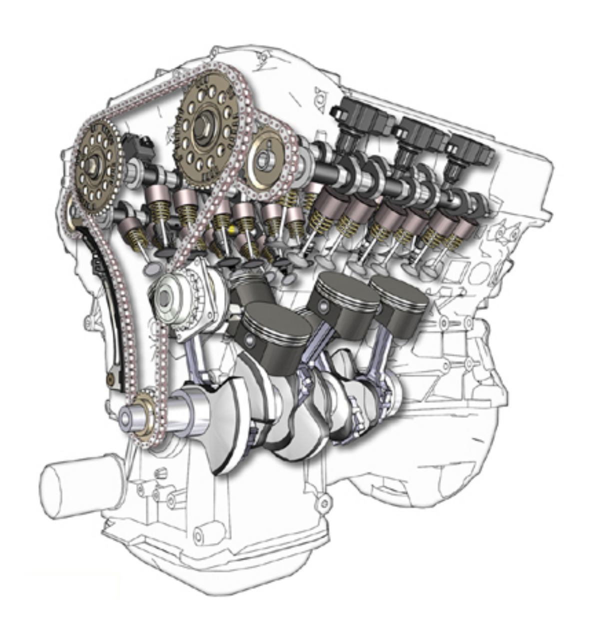




محركات و مركبات

رسم هندسي

٢٢١ تمر



الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجةً للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " رسم هندسي " لمتدربي قسم" محركات ومركبات " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الرسـم الهندسـي هـو اللغـةُ الهندسـية الـتي تعـبر عـن الأفكـار و التصـاميم الهندسـية وتترجمهـا إلى رسمات يمكن فيما بعد إنتاجها وتنفيذها. فأغلبية المنتجات الصناعية والقطع الإنتاجية تبدأ بفكرة ثم تترجم هذه الفكرة إلى رسمة يتم رسمها على الورق ثم بعد ذلك يتم تسليمها إلى الفني أو التقني لتصنيعها وإنتاجها . كما يستفاد من الرسم الهندسي في تقدير التكلفة المبدئية وحسابات الإنتاج.

و الرسم الهندسي يطبق في عدة مجالات منها الرسم المعماري (المدني) والرسم الإنشائي والرسم الصناعي، وفي هذه المذكرة سوف نتطرق إلى أساسيات الرسم الهندسي بشكل عام ونركز على الرسم الصناعي في التمارين.

وقد قسمت هذه المذكرة إلى أربع وحدات أساسية استهدفت الوحدة الأولى دراسة وتعريف أساسيات الرسم الهندسي بالإضافة إلى التدريب على بعض العمليات الأساسية في الرسم الهندسي كالكتابة والرسم الحر باليد وبعض العمليات الهندسية. واستهدفت الوحدة الثانية تمكين المتدرب من وضع الأبعاد على الرسومات بأسلوبها الصحيح ووضع الأبعاد لبعض الأشكال الهندسية مثل الزوايا والثقوب بالإضافة إلى فهم درجات تشغيل الأسطح والتفاوتات وتمثيلها على الرسم. كما استهدفت الوحدة الثالثة شرح مبادىء الإسقاط وأنواعه أما الوحدة الرابعة فقد هدفت إلى شرح أهمية القطاعات في الرسم الهندسي ومدى فائدتها في توضيح الأجزاء المخفية للجسم.، والتدريب على عمل القطاعات المختلفة للرسومات مثل القطاع الكامل والقطاع النصفي والقطاع الجزئي وغيره من القطاعات

المملكـة العربيــة السـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



رسـم هندسي

أساسيات الرسم الهندسي

أساسيات الرسم الهندسي

١

مقـــــدمة :

الرسم الهندسي هو اللغة الهندسية التي تعبر عن الأفكار والتصاميم الهندسية وتترجمها إلى رسمات يمكن فيما بعد إنتاجها وتنفيذها. فأغلبية المنتجات الصناعية والقطع الإنتاجية تبدأ بفكرة ثم تترجم هذه الفكرة إلى رسمة يتم رسمها على الورق ثم بعد ذلك يتم تسليمها إلى الفني أو التقني لتصنيعها وإنتاجها . كما يستفاد من الرسم الهندسي في تقدير التكلفة المبدئية وحسابات الإنتاج.

و الرسم الهندسي يطبق في عدة مجالات منها الرسم المعماري (المدني) والرسم الإنشائي والرسم الصناعي، وفي هذه المذكرة سوف نتطرق إلى أساسيات الرسم الهندسي بشكل عام ونركز على الرسم الصناعي في التمارين.

وتستهدف هذه الوحدة دراسة وتعريف أساسيات الرسم الهندسي بالإضافة إلى التدرب على بعض العمليات الأساسية في الرسم الهندسي كالكتابة والرسم الحر باليد وبعض العمليات الهندسية. ولتحقيق ذلك فقد شملت هذه الوحدة على عدة فصول منها أدوات الرسم الهندسي وأنواع الخطوط المستخدمة في الرسم وطريقة توزيع لوحة الرسم والطرق السليمة لكتابة الحروف والأرقام على لوحة الرسم ومقياس الرسم والرسم الحر باليد أخيراً العمليات الهندسية بالإضافة إلى التمارين الموجودة في آخر الوحدة و الامتحانات الذاتية وحلولها.

لذا يتوجب عليك عزيزي المتدرب فهم محتويات هذه الوحدة والتدرب على استخدام أدوات الرسم الهندسي وإتقان التمارين الموجودة بها.

الجدارة: معرفة وتطبيق أساسيات الرسم الهندسي.

الأهداف:

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

١- معرفة أساسيات الرسم الهندسي.
٢- كتابة الحروف والأرقام على ورقة الرسم.
٣- توزيع الرسومات على ورقة الرسم.
٤- تكبير وتصغير الرسمات.
٥- رسم الأشكال باليد الحرة.
٦- تنفيذ بعض العمليات الهندسية.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٥٪

الوقت المتوقع للتدريب: ١٢ ساعات

الوسائل المساعدة:

منضدة (لوحة) رسم هندسي مع أدوات الرسم الأساسية.

متطلبات الجدارة:

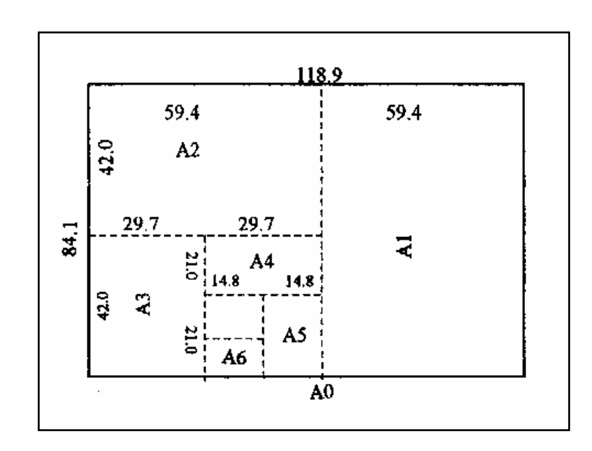
- القدرة على استخدام أدوات الرسم.

أدوات الرسم الهندسي

١ -١ -١ أوراق الرسم

تتوفر أوراق الرسم عادةً بأشكال عديدة ومقاسات مختلفة منها الورق الشفاف المستخدم للرسم بأقلام التحبير والورق المقوى ، وكليهما يأتيان كأوراق بيضاء أو بيانية (مربعات) ولعل من أهم هذه الأشكال هو ورق الرسم الأبيض المقوى ذو وجه خشن حيث أن الورق ذو الوجه الناعم يستخدم للرسم بالحبر وليس بالرصاص .

وأما عن مقاسات الورق فقد عملت منظمة القياسات العالمية (ISO) على توحيدها تحت اسم السلسلة (A) والتي تعتمد على النسبة بين العرض والطول بحيث :



$$\frac{\text{العرض}}{\text{الطول}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

شكل (١ -١) مقاسات الورق حسب التصنيف العالمي(ISO)

وأُعتبر المتر المربع هو الأساس لهذه المقاسات ووضع له الحرف (A_0) ثم وضعت الحروف A_3 , A_2 , A_1 ... الخ بحيث أن كل ورقة لها نصف مساحة الورقة التي تسبقها مباشرة شكل (١ -١).

فمثلاً مساحة الورقة (A_0) تساوي:

$$A_0 = 118.9 \text{ cm} \times 84.1 \text{ cm} = 1 \text{ m}^2$$

ومساحة الورقة (A_1) تساوي نصف مساحة الورقة (A_0) وتساوي:

$$A_1 = ½ \times (118.9 \text{ cm} \times 84.1 \text{ cm}) = 0.5\text{m}^2$$

والجدول (١) يوضح رموز الأوراق وأبعادها ومساحاتها حسب المقاسات الدولية .

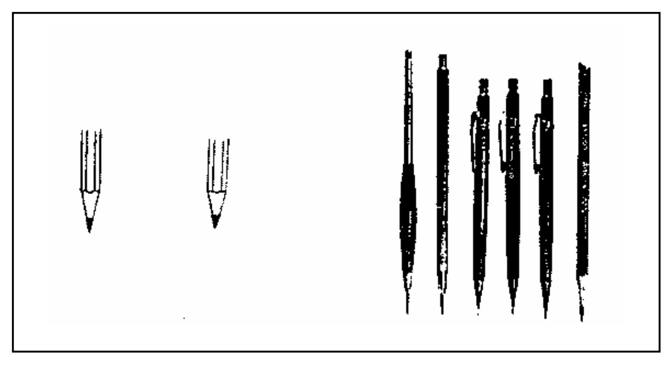
الرمز	الأبعاد (cm)	المساحة (m^2)
Ao	118.9 X 84.1	١
A1	84.1 X 59.4	1/2
A2	59.4 X 42.0	1/4
A3	42.0 X 29.7	1/8
A4	29.7 X 21.0	1/16
A5	21.0 X 14.8	1/32
A6	14.8 X 10.5	1/64

١ -١ -٢ أقلام الرصاص :

يمكن تقسيم أقلام الرصاص عموماً إلى نوعين كما بالشكل (١ -٢) :

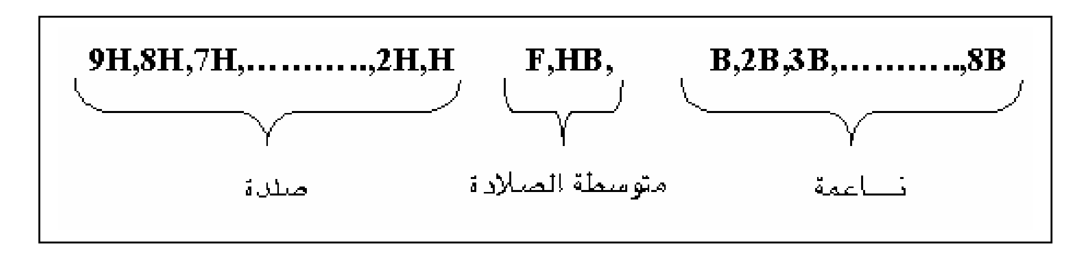
أ - أقلام الرصاص الخشبية : وهي تلك الأقلام التقليدية المصنوعة من الخشب وبداخلها رصاصة إسطوانية الشكل من مادة الجرافيت بقطر ٢مم . وهي بحاجة إلى البري باستمرار لإبقاء سنتها حادة .

ب - أقلام الرصاص الآلية: وتمتاز هذه الأقلام بأنها لا تحتاج إلى بري وأن لها أقطار مختلفة (0.3,0.5,0.7,0.9mm) بحيث تستخدم لرسم الخطوط الرفيعة ومتوسطة السماكة والسميكة.



الشكل (١ -٢) أقلام رصاص خشبية وأخرى آلية.

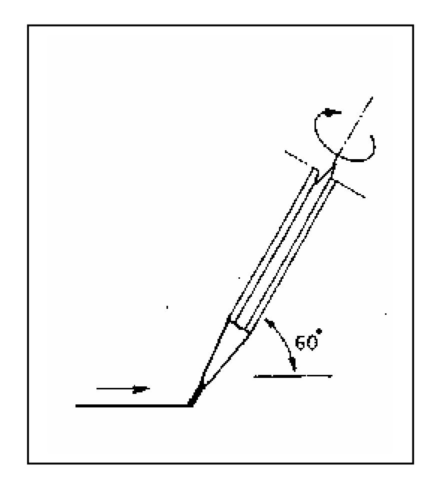
وفي كلا النوعين تصنف أقلام الرصاص بحسب صلادة أو نعومة مادة الجرافيت المستخدم بها بحيث تصل درجات الصلادة أو النعومة إلى ثماني عشرة درجة أصلدها 9H و أنعمها 8B كما هو مبين في الشكل (١ -٣).



الشكل (١ -٣) يوضح درجات صلادة أقلام الرصاص.

هذا وسيتم توضيح درجة الصلادة المناسبة لأي غرض مثل الكتابة أو رسم الخطوط أو التهشير في حينه بإذن الله .

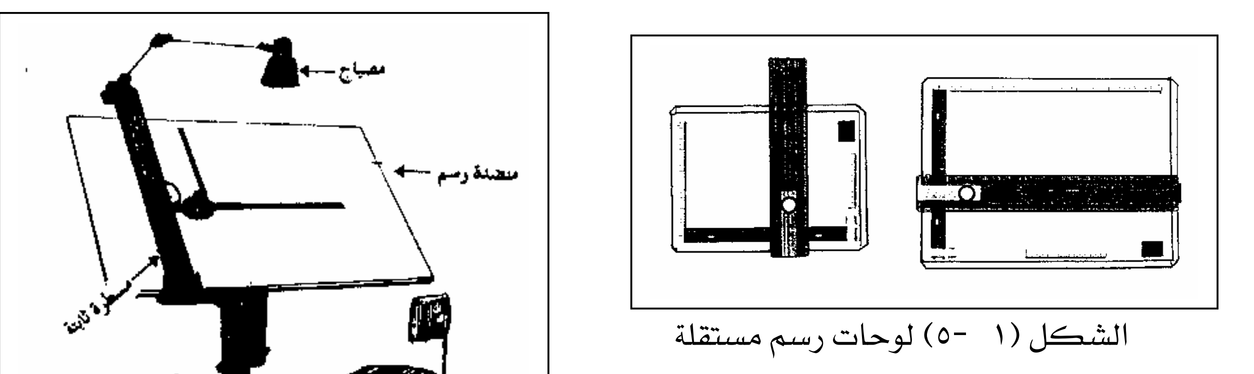
وعند استخدام القلم الرصاص في الرسم فإنه يفضل أن يكون مائلاً على الورق بزاوية ٦٠° تقريباً كما هو بالشكل (١ -٤) وأن يسحب في اتجاه نهايته وليس بدفعه في اتجاه سنة. مع تدويره لكي لا يتآكل من جانب واحد .



والشكل (١ -٤) الطريقة الصحيحة للإمساك بالقلم.

١ -١ -٣ لوحة الرسم :

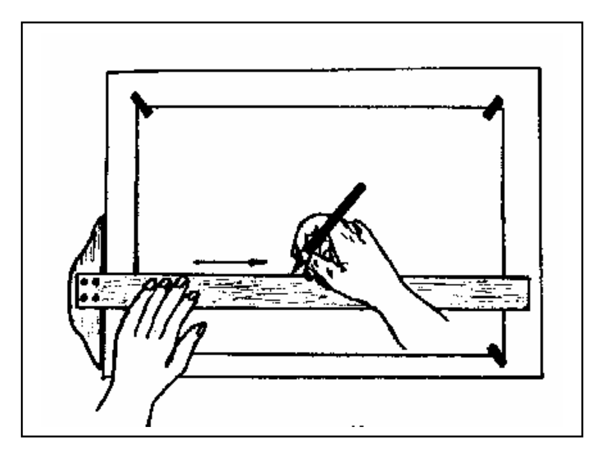
توجد لوحات الرسم إما بلوحات رسم مستقلة شكل (١ -٥) أو كمنضدة رسم كما بالشكل (١ -٦) وفي كلتا الحالتين يرعى أن يكون السطح المستعمل أملساً ونظيفاً والأطراف مستقيمة ومتعامدة



الشكل (١ -٥) لوحات رسم مستقلة

الشكل(١ -٦) منضدة رسم.

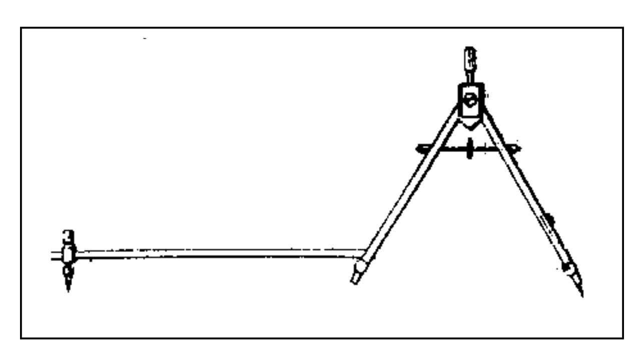
وفي بعض الأحيان يستخدم مع لوحة الرسم بعض الأدوات المساعدة مثل المسطرة الإنزلاقية (بحيث تزود لوحة الرسم بمجاري أفقية وأخرى رأسية تتحرك فيها المسطرة لرسم الخطوط الأفقية أو الرأسية). والمسطرة حرف T(وتستخدم لرسم الخطوط الأفقية و تعتبر من أقدم أدوات الرسم التي مازالت تستخدم حتى الآن شكل١ -٧). والمسطرة الزاوية(وهي عبارة عن مسطرتين متعامدتين يمكن تدويرها بسهولة لأي وضع زاوي وفي إي مكان على ورقة الرسم).



الشكل(١ -٧) المسطرة حرف T.

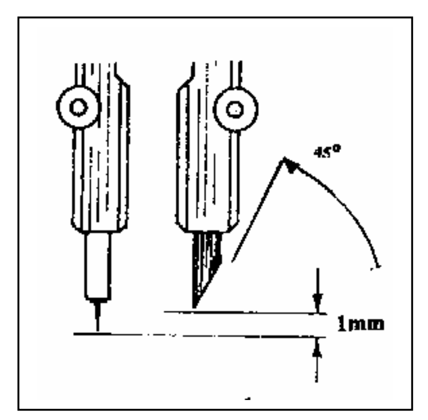
١ -١ -٤ الفرجار :

ويستخدم الفرجار لرسم الدوائر أو الأقواس بحيث يثبت أحد طرفيه المدبب على لوحة الرسم والطرف الآخر يثبت فيه سن الرصاص وتكون فتحة الفرجار مساوية لنصف قطر الدائرة أو القوس المراد رسمه . ويوجد عدة أشكال وأنواع من الفراجر فمنها الصغير لرسم الدوائر الصغيرة ومنها من له ذراع امتداد لرسم الدوائر أو الأقواس الكبيرة نسبياً شكل (١ -٨).



الشكل(١ -٨) فرجار ذو ذراع امتداد.

ويفضل أن يكون ذراع الفرجار عند الرسم متساويين أو بينهما مسافة ١مم وأن يكون سن الرصاص مشطوف للخارج بزاوية ٤٥ْ شكل (١ -٩) وأن يدور مع عقارب الساعة عند الرسم.



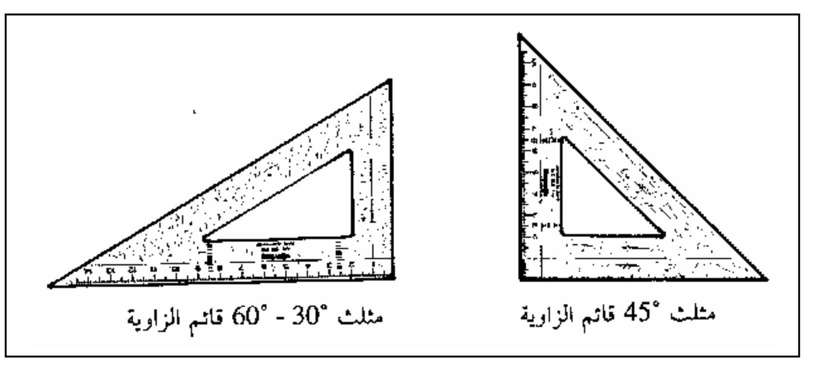
الشكل(١ -٩) يوضح زاوية شطف سن الرصاص.

وفي أغلب الأحيان يأتي مع الفرجار أداة شبيهة له تسمى المقسّم إلا أنها تختلف عنه بأن كلا طرفيها مدببين وتستخدم هذه الأداة لنقل الأبعاد وتقسيم الدوائر والخطوط المستقيمة إلى أقسام متساوية .

١ -١ -٥ المثلثات :

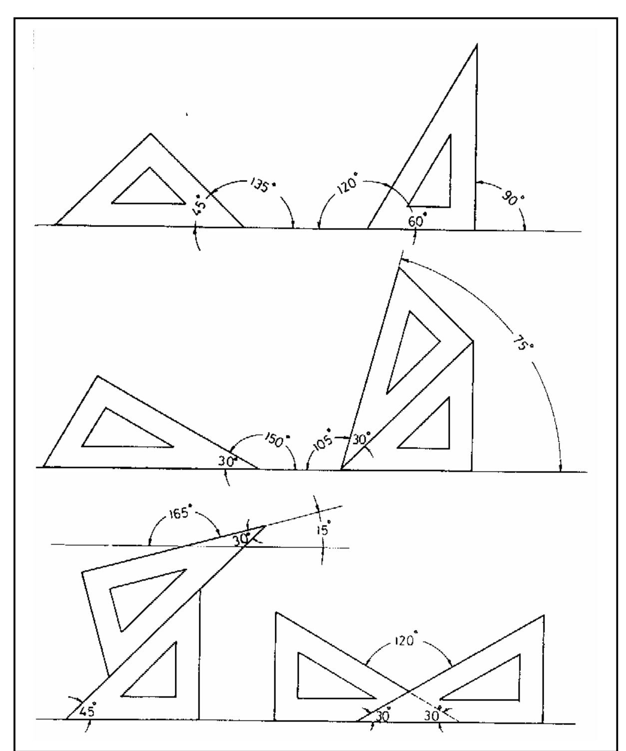
تصنع المثلثات من مادة بلاستيكية صلدة وشفافة وتوجد على نوعين معروفين :

١ -مثلث 45° ٢ - مثلث 60° – 30° . كما بالشكل (١ -١٠).



الشكل(١ -١٠) مثلثات الرسم.

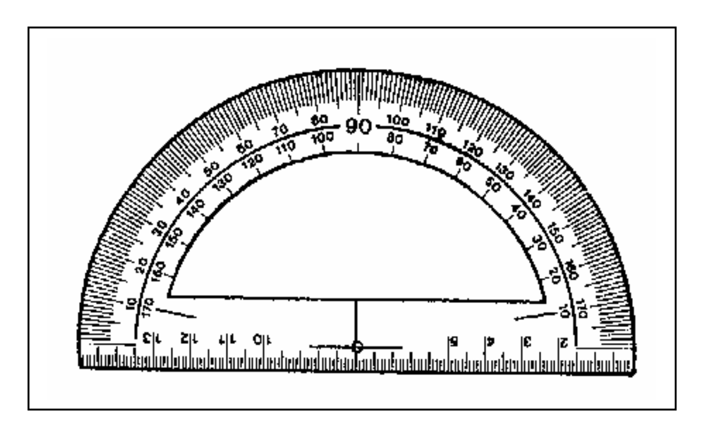
وكلاهما ذو زاوية قائمة. ويعتبر هذان المثلثان من الأدوات الأساسية للرسم الهندسي حيث يمكن الاستفادة منهما بشكل كبير في رسم الخطوط المتوازية سواءاً كانت أفقية أو رأسية أو مائلة . ورسم الزوايا المختلفة من0°,15°,30°,45°, إلى360°بفرق ثابت مقداره 15° لكل زاوية كم بالشكل(١ -١١).



الشكل(١ -١١) بعض الزوايا التي يمكن رسمها بالمثلثات.

١ -١ -٦ المنقلة :

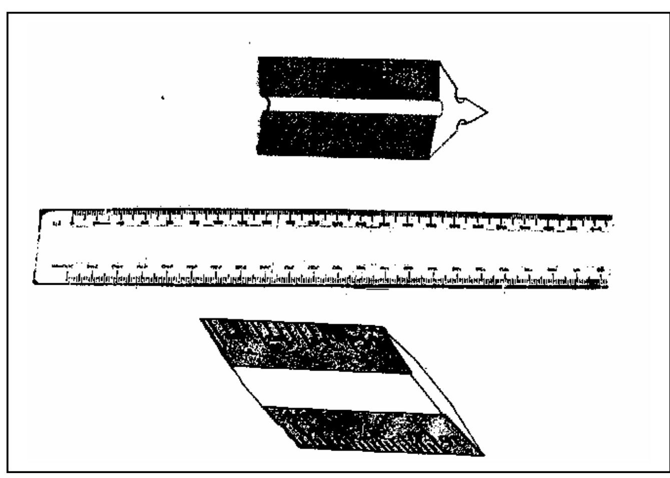
وتستخدم لقياس وتحديد الزوايا وتوجد على نوعين دائرية ونصف دائرية والأخيرة هي الأكثر شيوعاً واستخداماً وتقيس الزوايا من ٠° وحتى 180° كما بالشكل (١ -١٢). ومن فوائد المنقلة إمكانية رسم جميع الزوايا حتى تلك التي لا يمكن رسمها بالمثلثات وعند اختيار المنقلة يجب اختيارها بحجم مناسب ليتسنى تحديد الزوايا بدقة أكبر.



الشكل (١ -١٢) منقلة نصف دائرية.

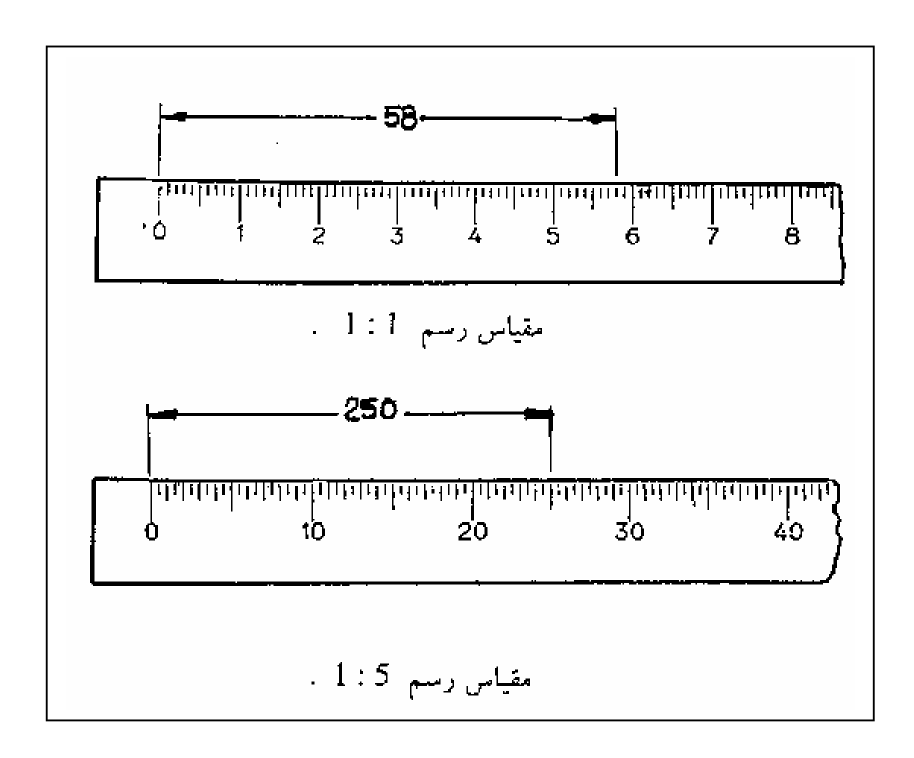
١ -١ -٧ مساطر القياس :

توجد مساطر القياس بأطوال ومقاطع مختلفة فمنها مستطيلة المقطع أو المشطوفة أو مثلثية المقطع شكل (١ -١٣). وغالبية هذه المساطر توجد على طول قياسي ٣٠ سم وكل مسطرة تقريباً مدّرجة بوحدات بريطانية ووحدات مترية.



الشكل (١ -١٣) أشكال مساطر القياس

وأكثر المساطر استخداماً في الرسم الهندسي هي المساطر المثلثية حيث لها ست أوجه مدّرجة بمقاييس رسم مختلفة مثل (1 : 1 و 2 : 1 ... إلخ). والشكل (١ -١٤) يبين طريقة قراءة المساطر المدّرجة بمقاييس رسم مختلفة فعند استخدام مقياس الرسم 1 : 1 فإن القيمة الفعلية تساوي تماماً القيمة المقروءة وهي ٥٨مم إما بمقياس رسم 5 : 1 فإن القيمة الفعلية تساوي خُمس القيمة المقروءة فهي تقرأ ٢٥٠مم وترسم على اللوحة ٥٠مم وهكذا .

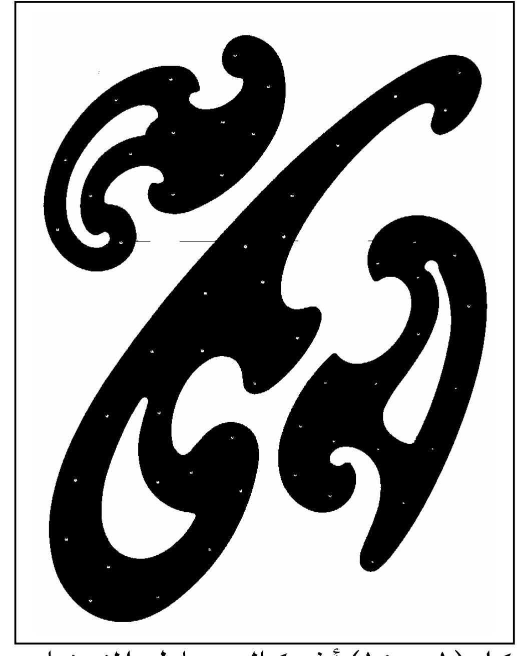


الشكل (١ -١٤) طريقة قراءة المساطر المدّرجة بمقاييس رسم مختلفة.

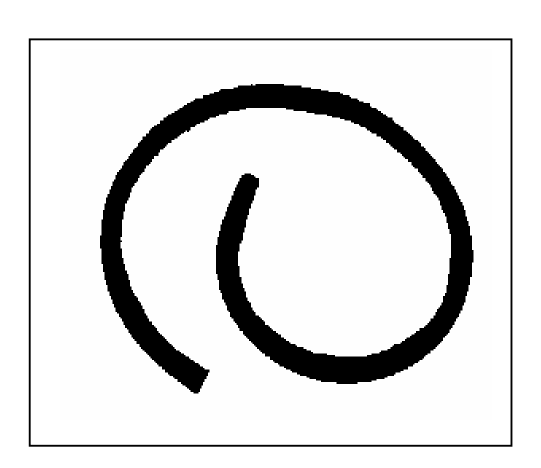
١ -١ -٨ مساطر المنحنيات :

تستخدم مساطر المنحنيات لرسم المنحنيات غير دائرية وذلك بتحديد ثلاث نقاط أو أكثر للتوصيل بينها وتصنع هذه المساطر من البلاستيك الشفاف وتتكون من أكثر من مسطرة بحيث تعطي أغلب أشكال المنحنيات ويطلق عليها في بعض الأحيان المنحنيات الفرنسية (*French Curves*) . كما بالشكل(١ -١٥) .

ويمكن الاستغناء عنها باستخدام المنحنى المرن شكل (١ -١٦) الذي يؤدي نفس الغرض بحيث يتم تشكيله باليد .



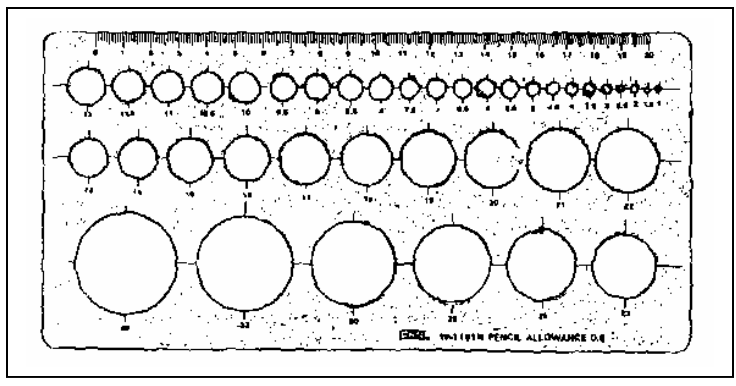
الشكل (١ -١٥) أشكال مساطر المنحنيات



والشكل (١ -١٦) المنحنى المرن .

١ -١ -٩ مساطر الدوائر :

كثيراً ما نحتاج في الرسم الهندسي إلى رسم الدوائر ويستخدم لذلك الفرجار ولكن عندما تكون الدوائر صغيرة نسبياً فإنه من الأفضل استخدام مسطرة الدوائر شكل (١ -١٧) وذلك لتجنب إتلاف ورقة الرسم وتوفير الوقت . ويكون بها دوائر بأقطار مختلفة وكل دائرة مزودة بخطين لتحديد المركز .



الشكل (١ -١٧) مسطرة دوائر.

١ -١ -١٠ المحاة :

يرعى في اختيار الممحاة جودتها وقدرتها على إزالة ومسح الخطوط بشكل جيد بدون تلف ورقة الرسم ولمسح بعض الأجزاء الصغيرة تستخدم الممحاة على شكل قلم لإعطاء دقة محو أفضل ويفضل بعد المسح استخدام فرشاة للتنظيف بدلاً من اليد وذلك لتلافي اتساخ ورقة الرسم .

١ -٢ أنواع الخطوط :

تنقسم الخطوط في الرسم الهندسي إلى أنواع عديدة ومختلفة عن بعضها البعض من حيث الشكل والسمك فهي إما أن تكون :

أ - سميكة: ويستخدم لذلك أقلام الرصاص الصلدة(9H,...,H) أو القلم الآلي ذو سماكة(0.7mm).

ب - متوسطة السماكة : ويستخدم لذلك أقلام الرصاص متوسطة الصلادة (HB,F) أو القلم الآلي ذو سماكة (0.5mm) .

ج - رفيعة: ويستخدم لذلك أقلام الرصاص الناعمة (8B,...2B,B) أو القلم الآلي ذو سماكة(0.3m).

وأما عن أشكالها فتختلف حسب الاستخدام.

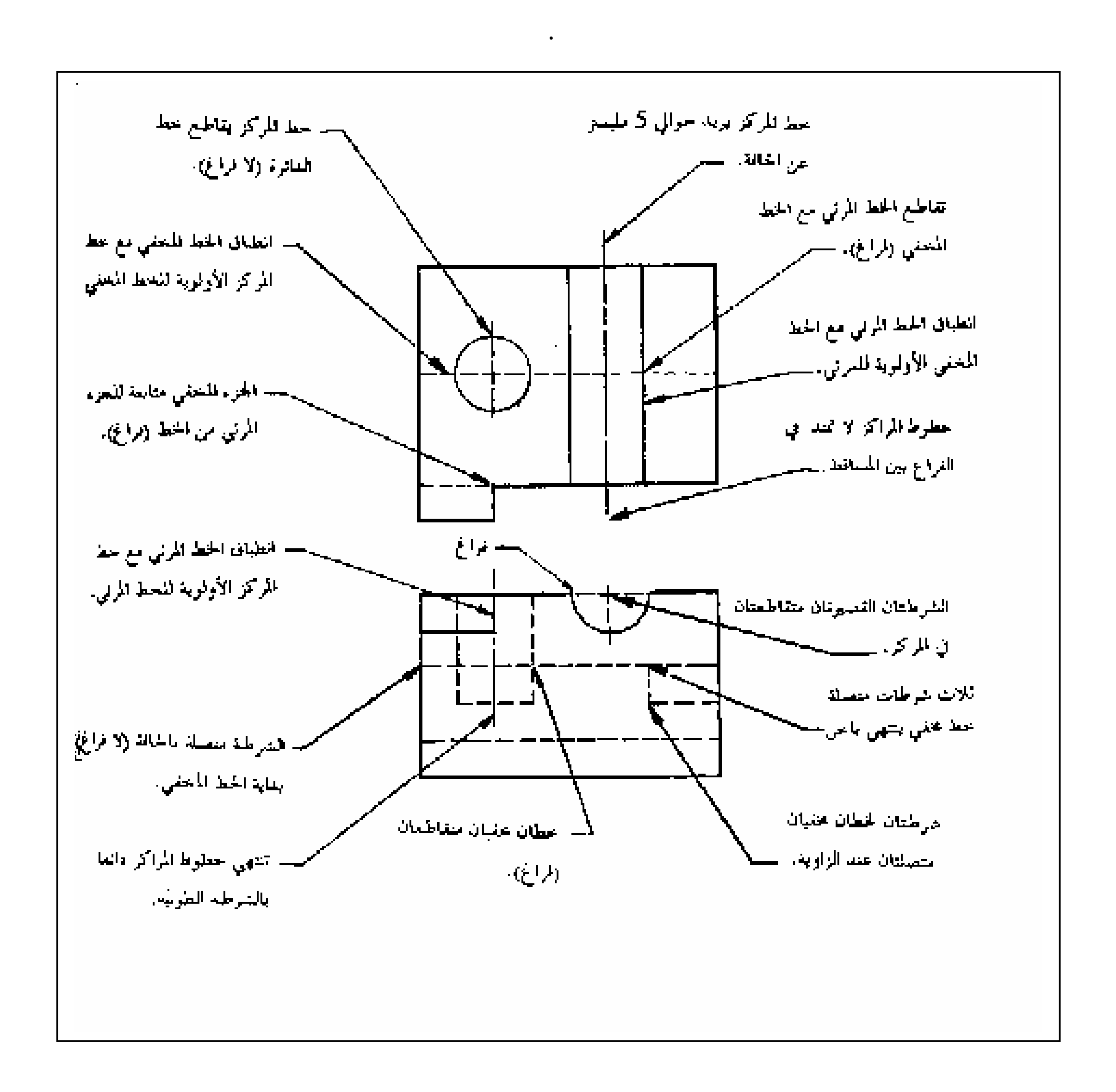
والجدول (١ -٢) يبين أنواع الخطوط وأشكالها واستخدامها مع توضيح سماكتها .

نوع الخط	شكله	سماكته	وصفه	استخدامه
خط ظاهر		٠,٧	خط متصل	تمثيل الخطوط المرئية
خط مخفي		٠,٣	خط متقطع	تمثيل الخطوط الغير المرئية
خط مركز		٠,٣	شرط طويلة وشرط قصيرة	مركز الدوائر وخطوط التماثل
خط امتداد		٠,٣	خط متصل	لتحديد الأبعاد
خط البعد		٠,٣	مقطوع في المنتصف	لتحديد الأبعاد
خط قطع		٠,٣	شرط طويلة وشرط قصيرة	تمثيل مستوى القطع
خطوط التهشير		٠,٣	مائلة بزاوية ٤٥°	تهشير المناطق المقطوعة
خط كسر طويل		٠,٣	خط متصل و مسنن	تحديد مكان القطع
خط كسر قصير		٠,٣	خط متصل ومتعرج	تحديد مكان القطع

هذا بالإضافة إلى خط التأسيس الذي يتم رسمه بشكل مؤقت في أول الرسم ثم يتم الاستعاضة عنه بالخط الظاهر ويمسح باقيه ، أي أنه لن يبقى له أي أثر بعد الإنتهاء من الرسم لذلك لم يدرج ضمن أنواع خطوط الرسم ، الجدير بالذكر أن هذا الخط رفيع ومتصل ويستخدم لرسم الحدود الخارجية للشكل في بداية الرسم .

ولخطوط الرسم أولويات حال انطباقها في الرسم . فالأولوية دائماً للخط الظاهر ثم الخط المخفي ثم خط المركز ثم خط القطع ثم خط الكسر ثم خطوط البُعد والامتداد وأخيراً خطوط التهشير .

والشكل (١ -١٨) يبين استخدام بعض هذه الخطوط مع توضيح بعض التوجيهات المتعلقة باستخدامها .



١ -٣ توزيع لوحة الرسم :

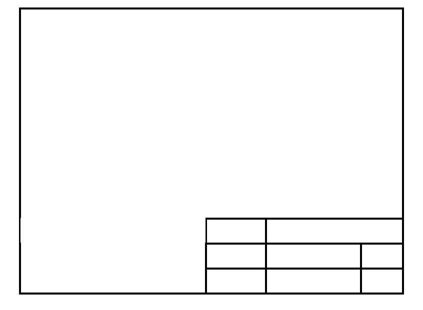
لابد أن يوضع لكل لوحة رسم إطار وجدول لكتابة المعلومات الخاصة بالرسمة ولا توجد قوانين مخصصة لرسم الإطار أو الجدول وإنما يجب أن تتناسب مع حجم لوحة الرسم المستخدمة وللرسومات التعليمية غالباً ما يتم اختيار لوحات الرسم من مقاس A3 وفي بعض الأحيان A4 . ومن المعلومات الواجب توافرها في الجدول الآتي :

١. اسم الشركة أو المصنع أو المؤسسة التعليمية .
٢. اسم القطعة .
٣. مقياس الرسم .
٤. اسم الرسام والمدقق أو اسم الطالب والمدرس .
٥. تاريخ الرسمة .
٦. اسم المادة (الخام) التي تصنع منها القطعة .
٧. رمز الإسقاط .

وبما أننا في مؤسسة تعليمية فإنه يفضل كتابة جدول المعلومات على النحو التالي :

مقياس الرسم	اسم الكلـــــية	
رقم اللوحة	اسم التمرين	المادة(الخام)
اسم المدرس	اسم المتدرب	التاريخ

وسواءاً أكانت الورقة في وضع أفقي أم رأسي فإن الجدول يوضع في الركن السفلي الأيمن للوحة داخل الإطار . ويرسم الإطار بشكل كامل على بعد ١٠مم عن حافة اللوحة .

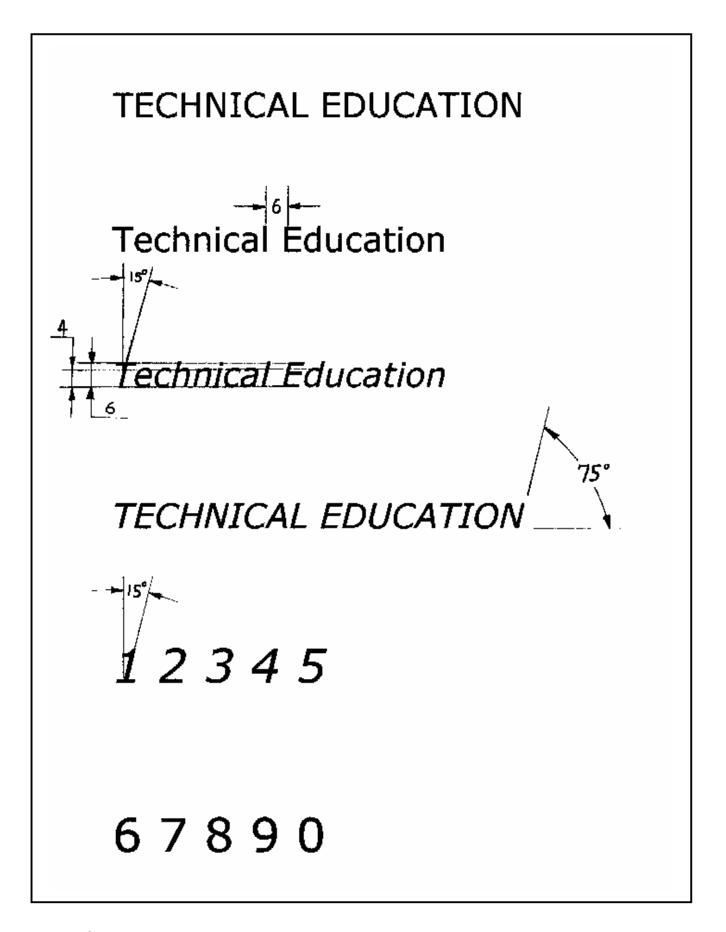


الشكل (١ -١٩) توزيع لوحة الرسم بمقاس A3 بجدول وإطار معلومات .

١ -٤ كتابة الحروف والأرقام :

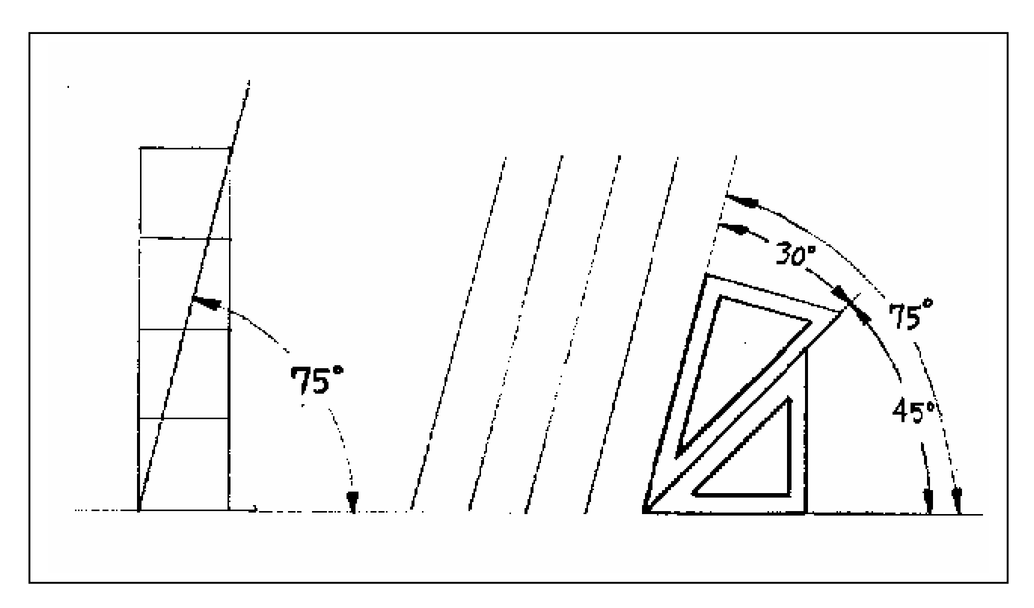
لا تخلو الرسومات الهندسية من الأبعاد والملاحظات المكتوبة عليها لذلك كان لابد من كتابة هذه الملاحظات والأبعاد بشكل واضح وحجم مناسب وسهل القراءة ومن هنا تأتي أهمية التمرن على الكتابة الصحيحة للأحرف والأرقام .

ويرعى عند كتابة الكلمة أن يترك بين كل حرف والذي يليه خُمس ارتفاع الحرف وعند كتابة الجملة أن يترك بين كل كلمة والتي تليها مسافة تساوي ارتفاع الحروف أو أكثر قليلاً مع ملاحظة أن ارتفاع الحروف الصغيرة يساوي ثلثي ارتفاع الحروف الكبيرة كمل بالشكل(١ -٢٠).



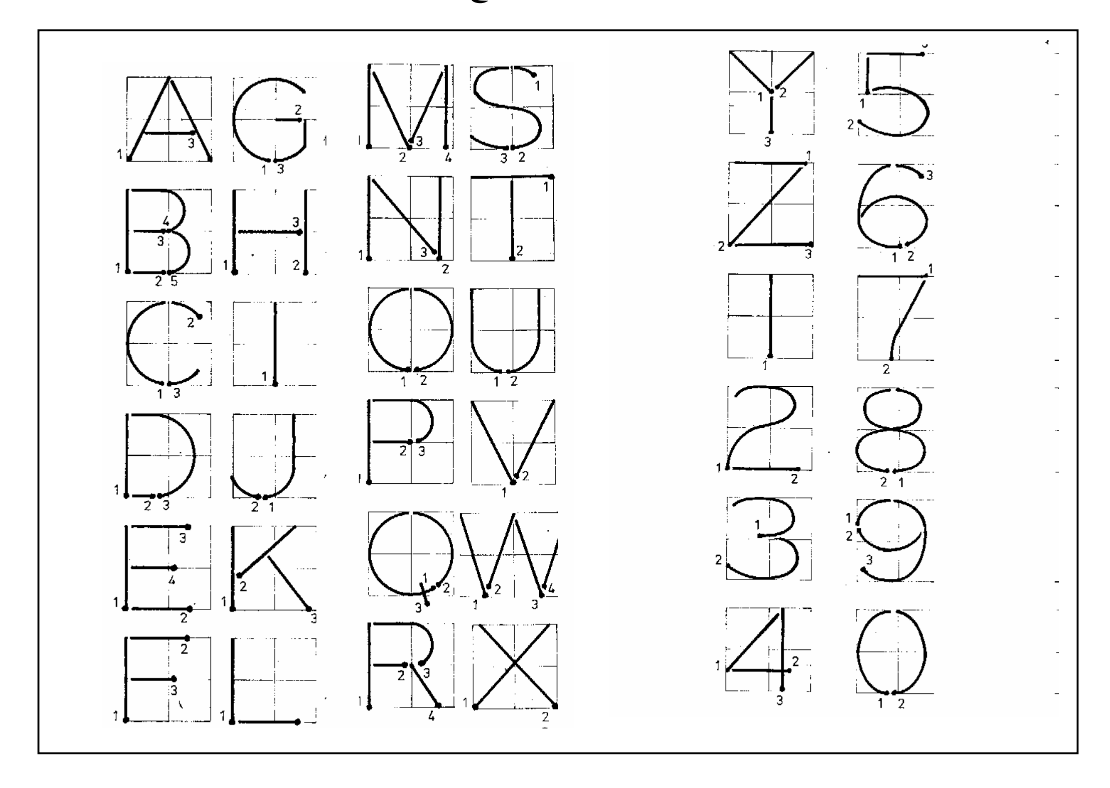
الشكل (١ -٢٠) أسلوب كتابة الحروف والأرقام.

وتكتب الحروف بأسلوبين إما بشكل رأسي أو مائل مع مراعاة عدم الجمع بين الأسلوبين معاً في نفس الرسم وعند الكتابة بشكل مائل فيجب أن تميل الأحرف بزاوية ٧٥° على الخط الأفقي ويتم ذلك برسم خطوط مساعدة إما بالمثلثات كما بالشكل (١ -٢١) أو من خلال توصيل قطر مستطيل عرضه مربع وارتفاعه أربعة مربعات .



الشكل (١ -٢١) طريقة رسم الخطوط المساعدة للكتابة بشكل مائل.

وتكتب الأحرف اللاتينية بأسلوب معين كما هو موضح بالتسلسل في الشكل (١ -٢٢) أدناه.

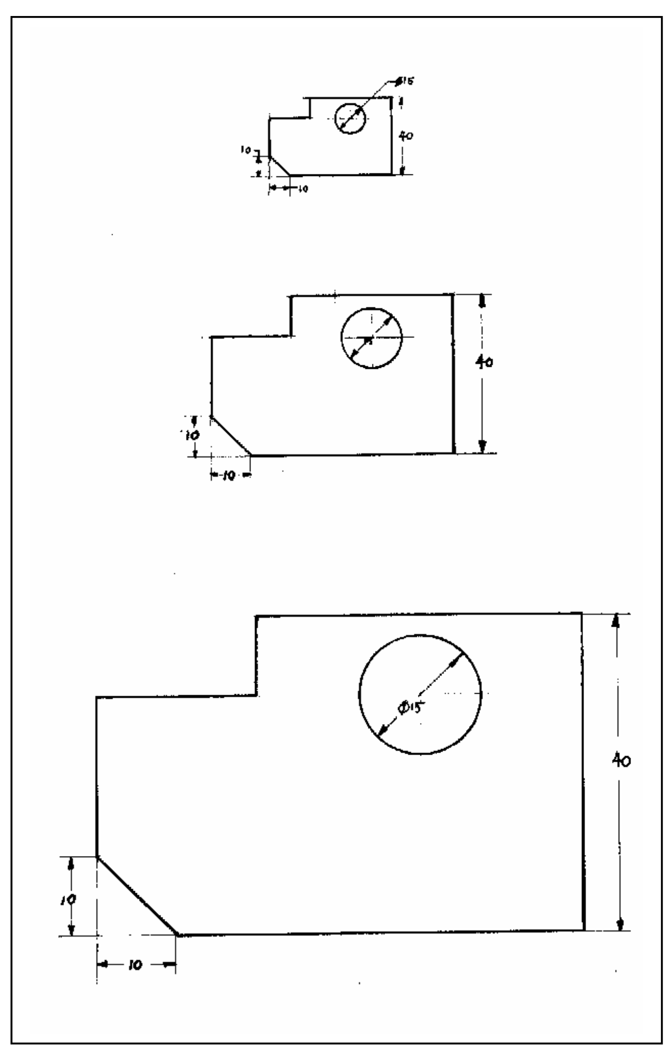


١ -٥ مقياس الرسم (التكبير والتصغير)

عند رسم بعض القطع فإنها ترسم إما بمقياس رسم ١ : ١ أو يتم تصغيرها أو تكبيرها كما بالشكل (١ -٢٣). مع مراعاة أن تكتب الأبعاد الحقيقية على الرسم أي أن الأبعاد لا يتم تصغيرها أو تكبيرها ويمكن التكبير أو التصغير إلى أي مقياس إلا أن المقاييس العالمية للتصغير والتكبير على النحو التالي :

مقاييس التصغير ١ : ٢ - ١ : ٢,٥ - ١ : ٤ - ١ : ٥ - ١: ١٠ - ١:٢٠

مقاييس التكبير ٢:١ – ٢,٥ : ١ – ٤ : ١ – ٥ : ١ – ١٠:١ - ٢٠:١



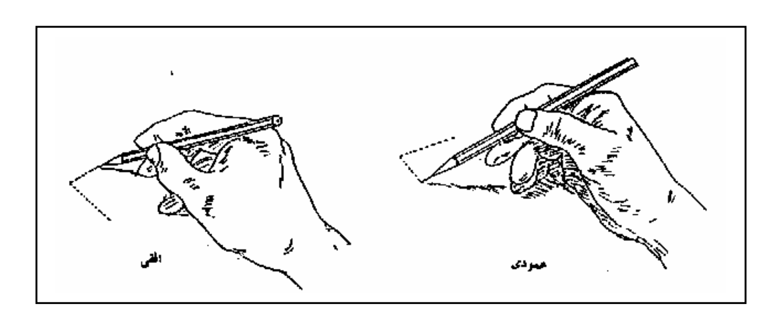
الشكل (١ -٢٣) طريقة تكبير شكل معين بمقياس ١ : ٢
وتصغير بمقياس ٢ : ١.

١ -٦ الرسم الحر باليد

تعتمد هذه الطريقة على استخدام قلم الرصاص والممحاة فقط بدون الاستعانة بأي من أدوات الرسم الهندسي ويعد الرسم الحر باليد من المهارات المهمة التي يجب أن يكتسبها المهندس أو الفني وذلك لأنه عندما يراد تنفيذ أو تصنيع قطعة معينة فإنه لابد من رسمها مبدئياً (رسم كروكي) لتلافي حدوث أخطاء في الرسومات النهائية ثم يتم رسمها هندسياً . هذا بالإضافة إلى أن الرسم الحر باليد يعتبر وسيلة جيدة لنقل الأفكار مباشرة إلى رسومات سهلة وسريعة ونقل الأفكار للآخرين لذلك عند الرسم الحر باليد لابد من اكتساب بعض المهارات مثل عمل الخطوط المستقيمة ورسم الدوائر لأشكال البيضاوية ورسم المساقط والمناظير باليد وفيما يلي شرح طريقة عمل بعض هذه المهارات.

١ -٦ -١ - رسم الخطوط المستقيمة باليد :

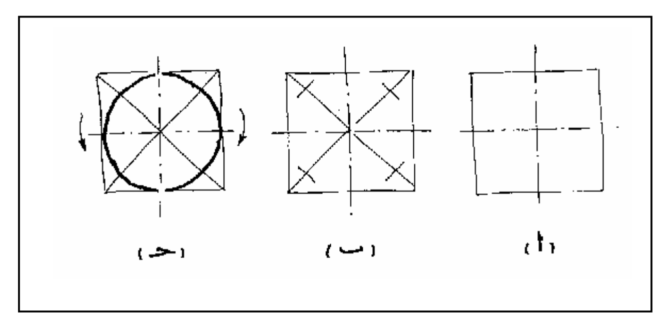
عند رسم أي خط مستقيم يجب مسك القلم بالشكل الصحيح كما هو بالشكل (١ -٢٤) والنظر باتجاه نهاية الخط وليس بدايته ويفضل أن يرسم بخط ضعيف في البداية. وعند رسم الخطوط الأفقية يجب البدء من اليسار إلى اليمين وكذلك الخطوط الرأسية فيجب البدء من الأعلى إلى الأسفل أما الخطوط المستقيمة المائلة فيجب دائماً البدء من الأعلى وعند رسم هذه الخطوط يجب أن تكون مستقيمة صحيحة الأطوال والاتجاه .



الشكل (١ -٢٤) الطريقة الصحيحة لرسم الخطوط باليد.

١ -٦ -٢ رسم الدوائر باليد :

ترسم الدوائر بمعلومية أنصاف أقطارها حيث يحدد المركز ثم يرسم خط ويفضل رسم قطران إضافيان كما بالشكل (١ -٢٥) ثم تعيين نقاط تساوي نصف القطر ثم نرسم أقواساً صغيرة على هذه النقاط ثم نوصل هذه الأقواس ونكمل رسم الدوائر .



الشكل (١ -٢٥) الطريقة الصحيحة لرسم الدوائر باليد.

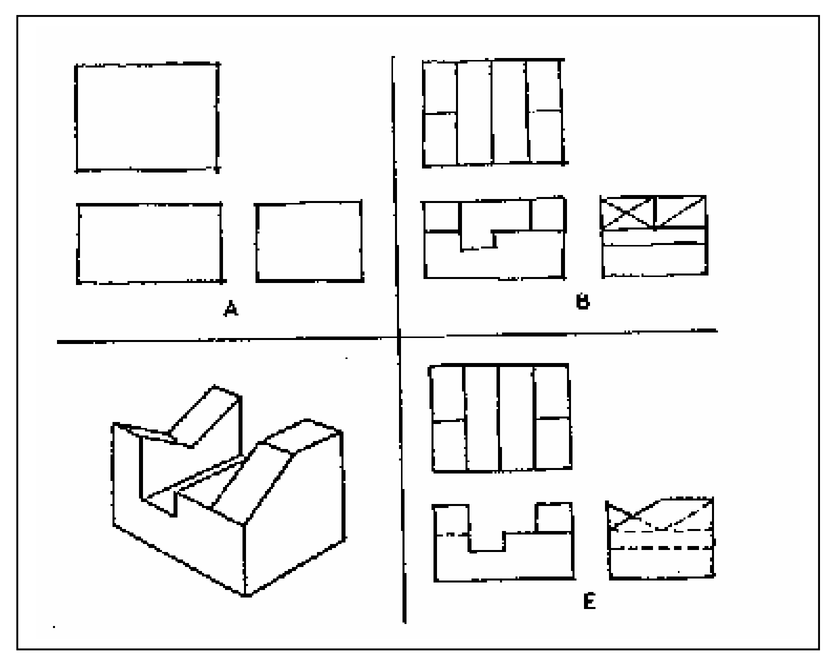
١ -٦ -٣ رسم المساقط باليد :

عند رسم مساقط أي شكل باليد لابد أولاً من مراعاة مبادئ الإسقاط - التي سوف تشرح في الوحدة الثالثة – ثم يتم رسم المساقط كما بالشكل (١ -٢٦) بالخطوات التالية .

١- تحديد ورسم الأبعاد الخارجية للشكل ورسمها على شكل مستطيلات توزع على المساقط .

٢- يتم رسم الخطوط الظاهرة (المرئية) في كل مسقط .

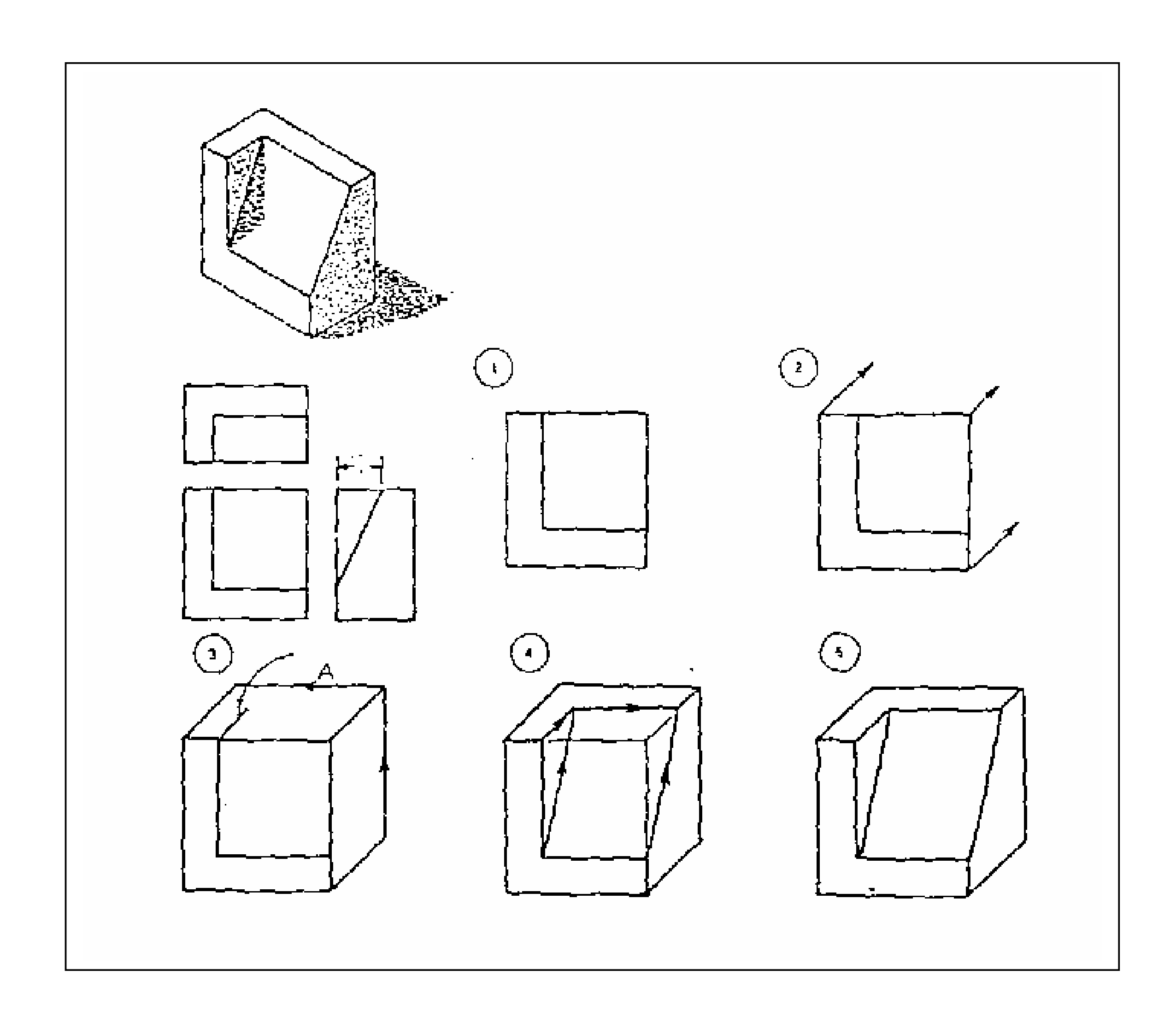
٣- يتم رسم الخطوط المخفية (الداخلية) في كل مسقط .



الشكل (١ -٢٦) الطريقة الصحيحة لرسم المساقط باليد.

١ -٦ -٤ رسم المناظير باليد :

لرسم منظور باليد يجب أولاً رسم صندوق مكعب مساوي للأبعاد الخارجية للمنظور كما بالشكل (١ -٢٧)، ثم في الوجهة الأمامية للمكعب يتم رسم المسقط الأمامي لهذا المنظور ثم رسم المساقط الأخرى على الأوجه المتبقية للمكعب ويتم توصيل الخطوط المتبقية ومسح الخطوط الزائدة .



الشكل (١ -٢٧) الطريقة الصحيحة لرسم المناظير باليد.

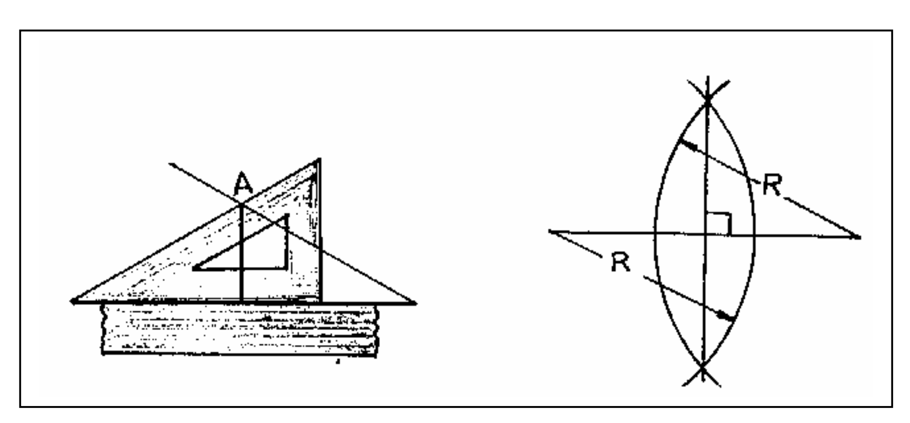
١ -٧ العمليات الهندسية :

تعتبر العمليات الهندسية من الأمور المهمة في الرسم الهندسي حيث بواسطتها يمكن تجنب المعوقات التي تواجه الرسام أثناء رسمه وتعلمه الطريقة السليمة لرسم الأشكال غير اعتيادية مثل رسم قوس مماس لدائرة من الداخل أو رسم منحنى التفافي أو غيره.
وفيما يلي سوف نشرح أهم هذه العمليات .

١ -٧ -١ تنصيف الخط المستقيم :

يمكن تنصيف أي خط مستقيم معلوم طوله باستخدام الفرجار أو مثلث (٣٠° – ٦٠°) كما بالشكل(١ -٢٨). حيث يتم فتح الفرجار مسافة أكبر من طول نصف الخط المراد تنصيفه ثم يثبت على إحدى نهايتي الخط ويتم رسم قوس ثم يثبت على نهاية الخط الأخرى ويرسم قوس آخر ليتقاطع القوسين في نقطتين يتم توصيلهما وينتج لنا الخط المنصف للخط المستقيم .

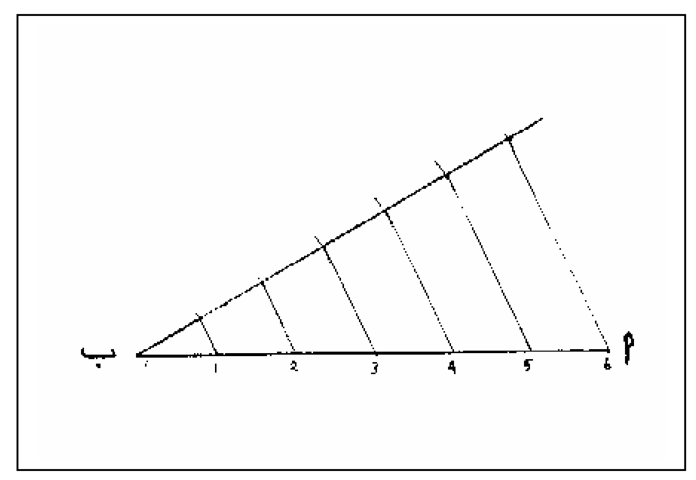
وباستخدام مثلث (٣٠° – ٦٠°) يثبت أحدى أطراف المثلث ولتكن الزاوية ٣٠° على نهاية الخط المراد تنصيفه وبرسم خط يميل عليه بزاوية ٣٠° ثم بعد ذلك يثبت المثلث بنفس الزاوية على الطرف الآخر للخط المستقيم ويرسم خط آخر ومن نقطة تقاطع الخطين يتم إسقاط عمودي على الخط المستقيم ويكون هو المنصف له .



الشكل (١ -٢٨) طريقة تنصيف الخط المستقيم بالفرجار أو المثلث

١ -٧ -٢ تقسيم الخط المستقيم إلى أي عدد من الأقسام المتساوية:

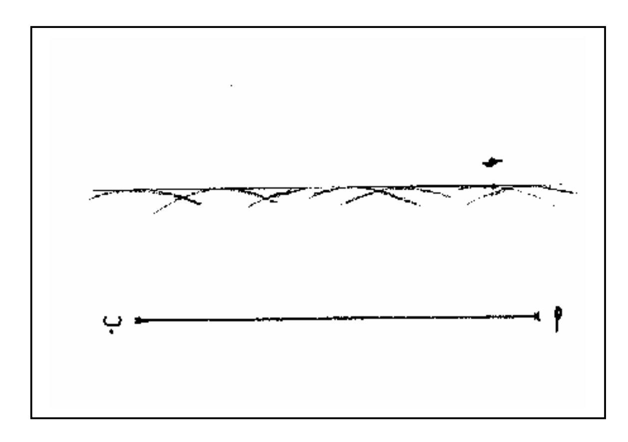
لتقسيم الخط المستقيم أ ب كما بالشكل (١ -٢٩) إلى أي عدد من الأقسام يتم عمل خط آخر وبأي زاوية مع أ ب ثم بعد ذلك يتم فتح الفرجار بأي فتحة مناسبة ورسم أقواس متتابعة على هذا الخط بعدد الأقسام المراد تقسيم الخط بها ثم وصل تقاطع آخر قوس مع النقطة (أ) وأخذ خطوط موازية له تمر في نقاط تقاطع الأقواس معه ليتم بعد ذلك تقسيم المستقيم أ ب بعدد الأجزاء المطلوبة .



الشكل (١ -٢٩) طريقة تقسيم الخط المستقيم إلى أي عدد.

١ -٧ -٣ رسم خط موازي لخط مستقيم أو منحني :

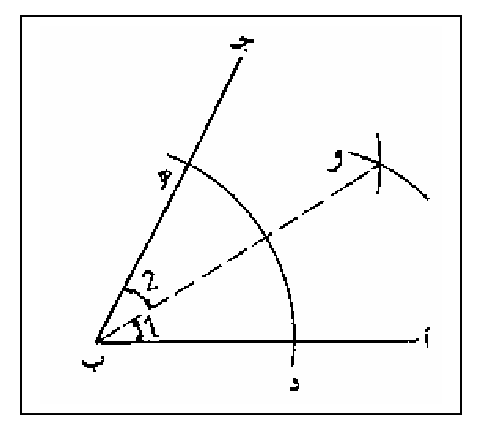
لرسم خط موازي لخط آخر سوءا كان مستقيماً أو منحنياً لابد من معرفة البعد بين الخطين ثم يتم فتح الفرجار بنفس المقدار ويتم تثبيته على الخط المستقيم وعمل أقواس كما بالشكل (١ -٣٠) بعد ذلك يتم رسم مماس لهذه الأقواس لنحصل على الخط الموازي المطلوب .



الشكل (١ -٣٠) طريقة رسم خط موازي لخط آخر.

١ -٧ -٤ تنصيف الزاوية

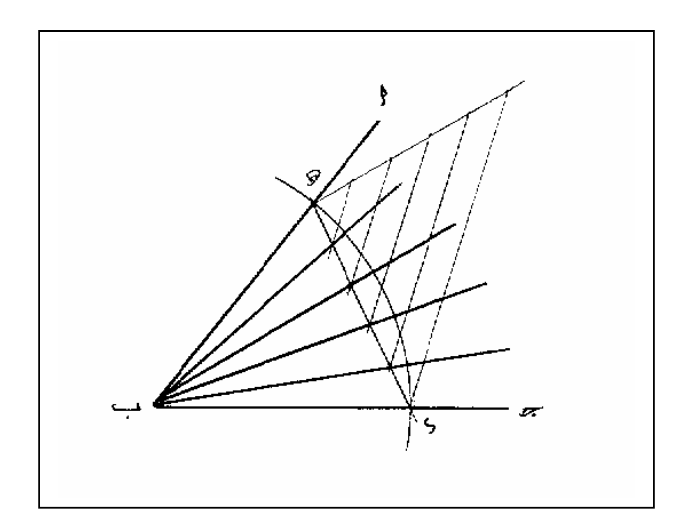
لتكن لدينا الزاوية أ ب جـ كما بالشكل (١ -٣١) والمطلوب تنصيفها نقوم بفتح الفرجار بأي فتحة ثم نركزه في ب ونرسم قوس يقاطع أ ب و جـ د في ي و هـ ثم نفتح الفرجار فتحة أخرى و نرسم قوسين من النقطتين د و هـ ليتقاطعا فيهما و ثم نوصل النقطة و مع ب لنحصل على منصف الزاوية المطلوب .



الشكل (١ -٣١) طريقة تنصيف الزاوية.

١ -٧ -٥ تقسيم الزاوية إلى أجزاء متساوية :

يمكن تقسيم الزاوية إلى أي عدد من الأجزاء وذلك برسم قوس مركزه (ب) ويقاطع جـ ب و أ ب في د و هـ كما في الشكل (١ -٣٢) ثم يتم رسم المستقيم د هـ ويتم تقسيمه كما سبق شرحه إلى أي عدد من الأقسام ثم نصل تلك الأقسام بالمركز لنحصل على زوايا متساوية وبعدد الأقسام المطلوبة .



الشكل (١ -٣٢) طريقة تقسيم الزاوية إلى أي عدد.

١ -٧ -٦ رسم المثلث :

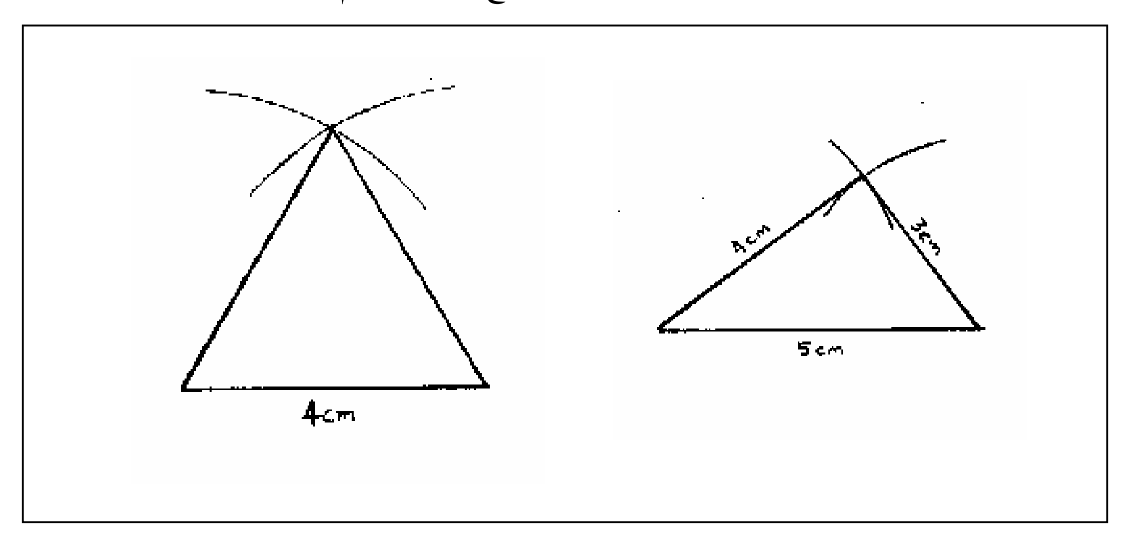
أ - رسم مثلث بمعلومية طول أضلاعه :

لرسم مثلث معلوم طول أضلاعه نقوم أولاً برسم أحدى هذه الأضلاع بعد ذلك نفتح الفرجار بمقدار طول الضلع الثاني ونرسم قوس من نهاية طرف الضلع الأول ثم نفتح الفرجار بمقدار الضلع الثالث ومن النهاية الأخرى للضلع الأول نرسم قوساً آخراً ليقاطع القوس الأول بعد ذلك نوصل تقاطع القوسين مع طرفي الضلع الأول لنحصل على المثلث المطلوب .

ب - رسم مثلث متساوي الأضلاع :

لرسم مثلث متساوي الأضلاع نقوم برسم أحدى هذه الأضلاع ثم نفتح الفرجار بنفس طول الضلع ونرسم قوسين من أطرافه ومن نقطة تقاطع القوسين نوصل خطين إلى أطراف الضلع لنحصل على المثلث المطلوب .

والشكل (١ -٣٣) يوضح طريقة رسم هذين المثلثين .

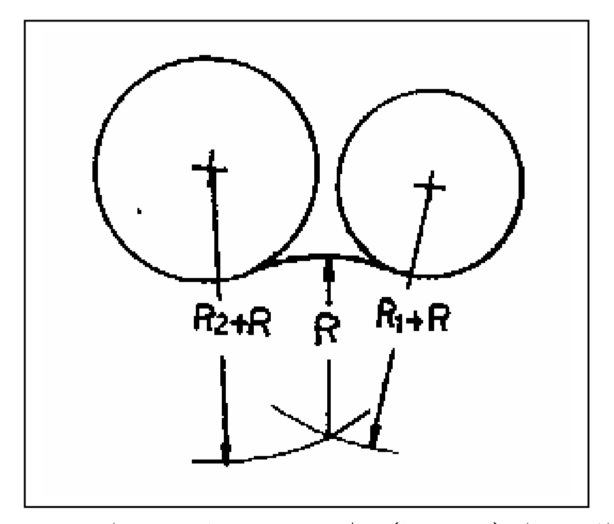


١ -٧ -٧ رسم قوس مماس لدائرتين من الخارج :

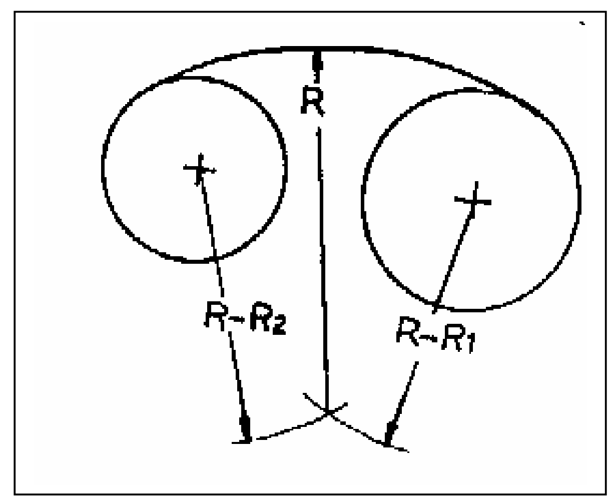
لرسم مثل هذا القوس نقوم بفتح الفرجار فتحة مساوية لمجموع طول نصف قطر القوس وطول نصف قطر الدائرة الأولى($R + R_1$) كما بالشكل (١ -٣٤) ثم نثبت الفرجار مركز الدائرة الأولى ونرسم قوساً خارج الدائرة ثم نفتح الفرجار على فتحة تساوي مجموع طول نصف قطر القوس وطول نصف قطر الدائرة الثانية ($R + R_2$) ثم نرسم قوساً آخر مركزه مركز الدائرة الثانية ومن نقطة تقاطع القوسين نفتح الفرجار بمقدار طول نصف قطر القوس (R) و نوصل بين الدائرتين لنحصل على المماس المطلوب .

١ -٧ -٨ رسم قوس مماس لدائرتين من الداخل :

نعمل نفس الخطوات السابقة إلا أنه يتم طرح نصف قطر القوس من أنصاف أقطار الدائرتين (R– R) و (R – R2) بدلاً من جمعهما ثم نرسم القوسين من مركزي الدائرتين ومن نقطة التقاطع نرسم القوس الذي يمس الدائرتين من الداخل كما بالشكل (١ -٣٥) .



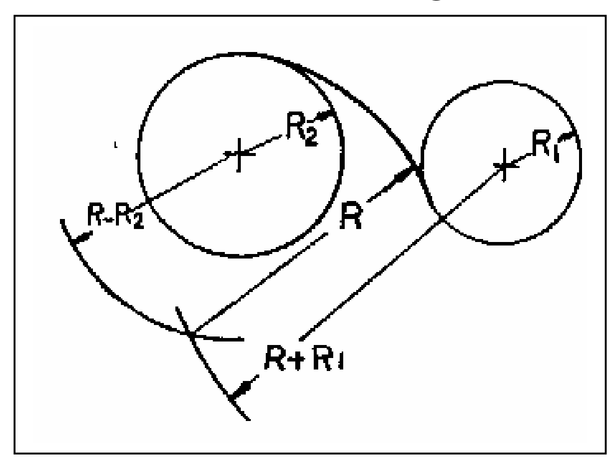
الشكل (١ -٣٤) طريقة رسم قوس مماس لدائرتين من الخارج.



الشكل (١ -٣٥) طريقة رسم قوس مماس لدائرتين من الداخل.

١ -٧ -٩ رسم قوس مماس لدائرتين من الداخل والخارج :

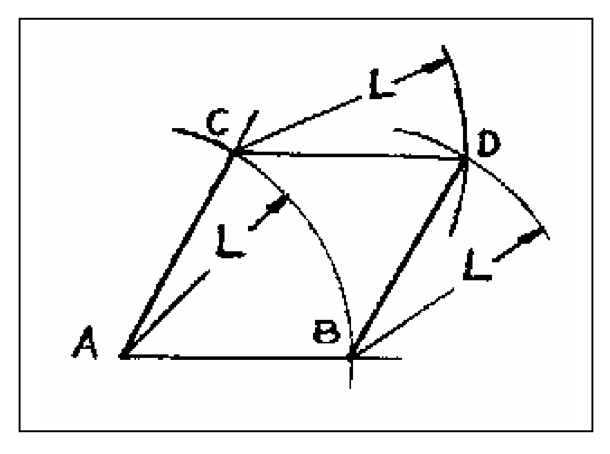
وهذه الحالة حالة مشتركة للحالتين السابقتين فيتم فتح الفرجار بمقدار R + R1 للدائرة الخارجية و R - R2 للدائرة الداخلية ومن نقطة تقاطع الأقواس بفتح الفرجار بمقدار نصف قطر القوس (R) ويرسم القوس الذي يمس الدائرة الأولى من الخارج والدائرة الثانية من الداخل كما بالشكل (١ -٣٦) .



الشكل (١ -٣٦) طريقة رسم قوس مماس لدائرتين من الداخل والخارج.

١ -٧ -١٠ رسم معين بمعرفة طول ضلعه وزاوية :

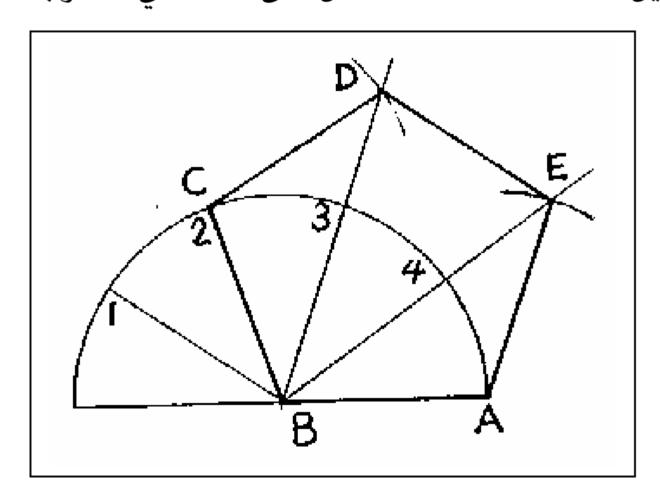
نقوم برسم الزاوية كما بالشكل (١ -٣٧) ثم نفتح الفرجار بمقدار طول ضلع المعين المراد رسمه وليكن L ثم نرسم قوساً مركزه A يقاطع الضلعين في B و C وبنفس فتحة الفرجار نرسم قوساً من B وآخر من C ليتقاطعا في D ثم نقوم بتوصيل D مع B و C لنحصل على المعين المطلوب .



الشكل (١ -٣٧) طريقة رسم المعين .

١ -٧ -١١ رسم خماسي بمعرفة طول ضلعه :

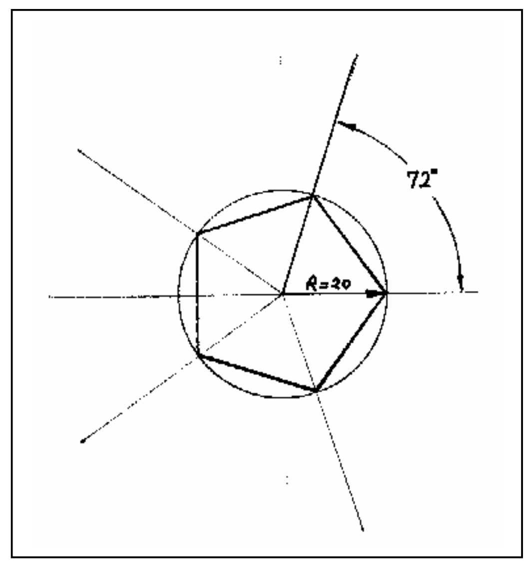
نرسم الضلع AB ومن النقطة B نرسم نصف دائرة بنصف قطر يساوي طول الضلع، ثم يتم تقسيم نصف الدائرة إلى خمسة أقسام متساوية (°٣٦لكل قسم) كما بالشكل (١ -٣٨). وبذلك يكون الضلع (BC) هو الضلع الثاني للخماسي وبعد ذلك وبنفس فتحة الفرجار نرسم قوساً من النقطة (٢) يقاطع امتداد الخط المار في النقطة (٣) في D ونرسم قوساً من النقطة أ يقاطع امتداد الخط المار في النقطة (٤) في E ويتم توصيل النقاط ABCDE لنحصل على الخماسي المطلوب .



الشكل (١ -٣٨) طريقة رسم خماسي بمعلومة طول الضلع .

١ -٧ -١٢ رسم خماسي داخل دائرة :

نقوم أولاً برسم الدائرة ثم نقوم بتقسيمها إلى خمسة أقسام متساوية وذلك بتقسيم ٣٦٠° على خمسة ليكون الناتج ٧٢° لكل قسم ثم نقوم برسم خطوط شعاعية من المركز إلى خارج الدائرة حسب الأقسام المعمولة كما بالشكل (١ -٣٩) وبتوصيل نقاط تقاطع هذه الخطوط مع محيط الدائرة مع بعضها البعض نحصل على الخماسي المطلوب.



الشكل (١ -٣٩) طريقة رسم خماسي داخل دائرة.

١ -٧ -١٣ رسم سداسي :

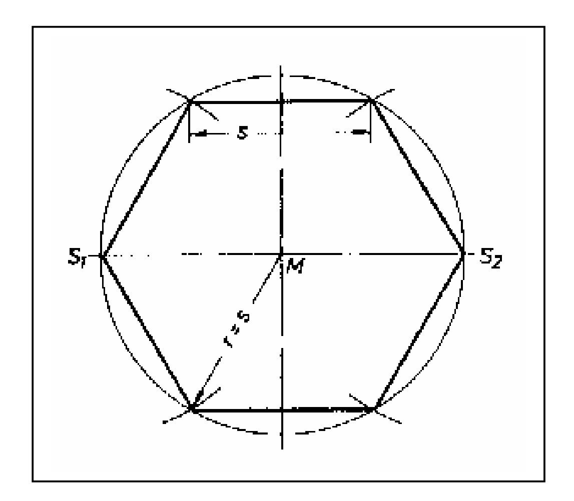
يمكن رسم السداسي المنتظم إما بمعلومية طول ضلعه أو المسافة بين ضلعين متوازيين .

أ - رسم السداسي بمعلومية طول الضلع :

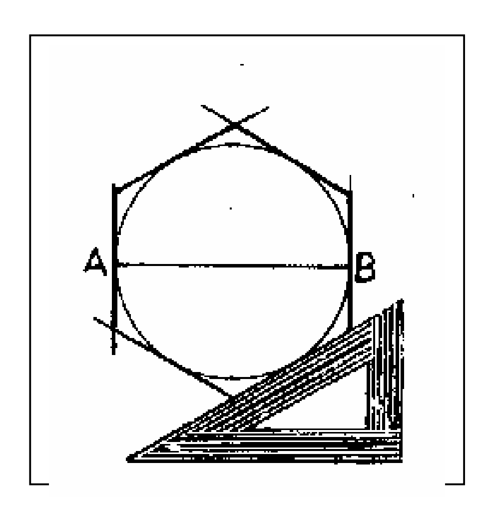
يتم فتح الفرجار بمقدار طول الضلع ورسم دائرة مركزها (M) كما في الشكل (١ -٤٠) ثم رسم محورين متعامدين وبنفس فتحة الفرجار يتم رسم قوسين من النقطتين S1 و S2 تقاطع محيط الدائرة وبتوصيل نقاط التقاطع على الدائرة نحصل على السداسي المطلوب .

ب - رسم سداسي بمعلومية المسافة بين ضلعين متوازيين فيه :

يتم فتح الفرجار بمقدار نصف المسافة بين الضلعين المتوازيين ورسم دائرة قطرها AB كما بالشكل (١ -٤١) وباستخدام مثلث ٦٠° – ٣٠° يتم رسم مماسات لهذه الدائرة وتكون نقاط التقاطع هي رؤوس السداسي المطلوب .



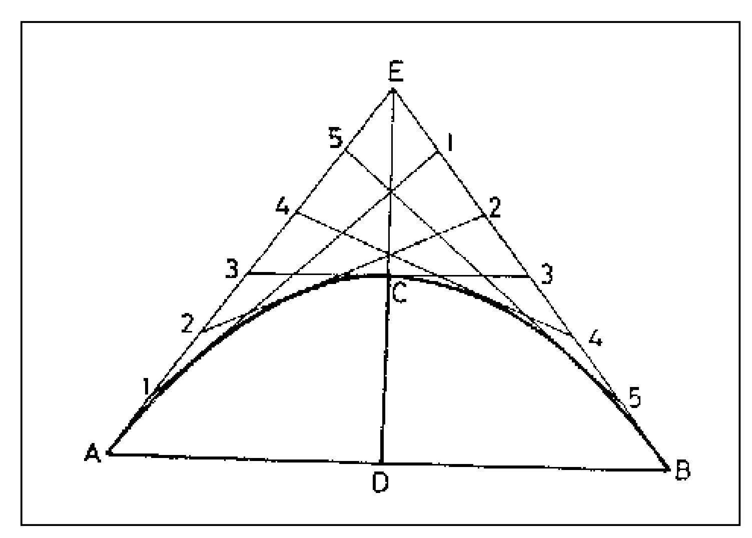
الشكل (١ -٤٠) طريقة رسم سداسي بمعلومية طول الضلع.



الشكل (١ -٤١) طريقة رسم سداسي بمعلومية المسافة بين ضلعين متوازيين

١ -٧ -١٤ رسم القطع المكافئ بطريقة المماسات :

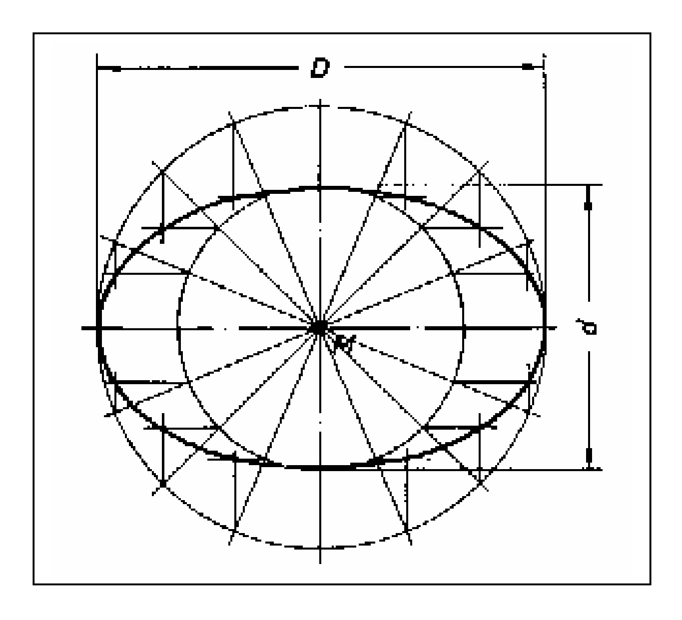
يمكن رسم القطع المكافئ بمعلومية الوتر AB والمحور CD كما بالشكل(١ -٤٢) حيث يتم رسم هذين المستقيمين ثم يتم مد المستقيم CD بنفس مقدار طوله لينتهي في E ثم توصيل E مع كلٍ من A و B ثم يتم تقسيمها بنفس عدد الأقسام وترقيمها بشكل متوالٍ ثم نوصل الأرقام المتشابهة، وبواسطة مسطرة المنحنيات نرسم المنحنى الذي تكون هذه المستقيمات مماسة له .



الشكل (١ -٤٢) طريقة رسم القطع المكافئ.

١ -٧ -١٥ رسم القطع الناقص بمعلومية محورية الأكبر والأصغر :

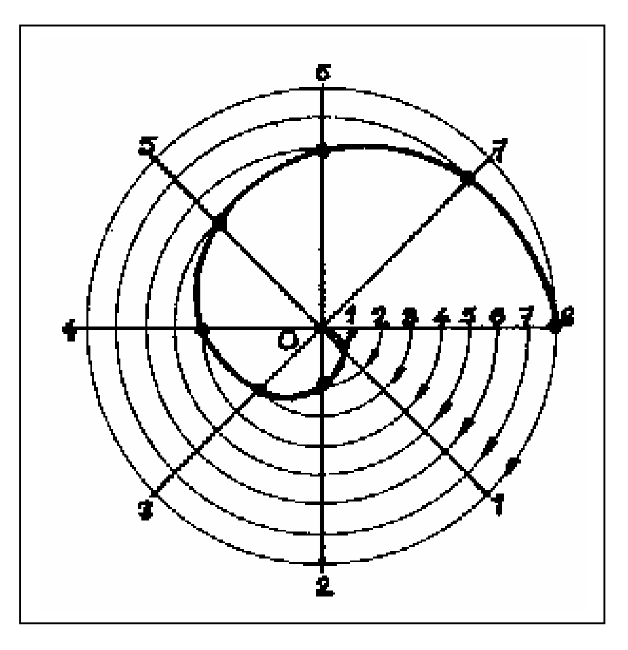
يتم رسم دائرتين لهما نفس المركز قطر إحداهما يساوي طول المحور الأصغر وقطر الدائرة الأخرى يساوي طول المحور الأكبر ثم يتم رسم خطوط مستقيمة تمر في المركز وتتقاطع مع محيط الدائرتين كما بالشكل (١ -٤٣) ثم يتم رسم خطوط رأسية من كل نقطة تقاطع على الدائرة الخارجية وخطوط أفقية من كل نقطة تقاطع على الدائرة الداخلية وبتوصيل نقاط تقاطع الخطوط الرأسية مع الأفقية نحصل على القطع الناقص.



الشكل (١ -٤٣) طريقة رسم القطع الناقص.

١ -٧ -١٦ رسم حلزون أرخميدس :

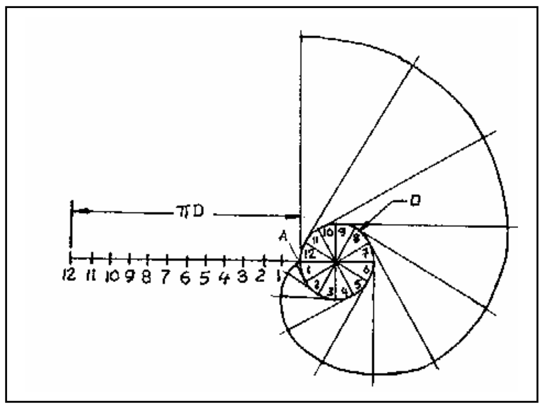
لرسم دورة كاملة من حلزون أرخميدس نقوم أولاً برسم دائرة ونقسمها إلى أي عدد من الأجزاء وليكن ثمانية أجزاء كما بالشكل (١ -٤٤) ثم نقوم بتقسيم نصف القطر أيضاً بنفس عدد الأجزاء ثم نفتح الفرجار بمقدار الجزء الأول ونرسم قوساً من النقطة الأولى يقاطع نصف القطر الأول ثم نفتح الفرجار بمقدار الجزء الثاني ونرسم قوساً من النقطة الثانية يقاطع نصف القطر الثاني وهكذا حتى نحدد بقية نقاط المنحنى ثم يتم توصيل هذه النقاط لنحصل على دورة كاملة لحلزون أرخميدس .



الشكل (١ -٤٤) طريقة رسم حلزون ارخميدس.

١ -٧ -١٧ رسم المنحنى الالتفافي لدائرة :

يتم رسم دائرة وتقسيمها إلى (١٢) قسم أي يكون لها (١٢) نصف قطر ثم يرسم امتداد لأحد أنصاف الأقطار يكون طوله يساوي محيط الدائرة (πD) ويقسم إلى (١٢) قسم متساوية كما بالشكل (١ -٤٥) ومن نهاية كل نصف قطر يتم رسم مماس عامودي يزداد طوله بمقدار متساو أي أن طول مماس نصف القطر الأول يساوي طول جزء واحد ومماس نصف القطر الثاني يساوي جزئين وهكذا إلى أن يكون طول مماس القطر الثاني عشر يساوي طول محيط الدائرة وبتوصيل نهاية المماسات نحصل على المنحنى المطلوب.



الشكل (١ -٤٥) طريقة رسم المنحنى الالتفافي.

الخلاصة

نستخلص من دراستنا لهذه الوحدة التدريبية ما يلي:

- تتوفر أوراق الرسم بعدة مقاسات كما هي بالجدول (١ -١).
- تصنف أقلام الرصاص حسب صلادتها إلى ثلاثة أصناف (صلدة ومتوسطة الصلادة وناعمة).
- يمكن باستخدام المثلثات رسم الزوايا (°١٥، °٣٠، °٤٥، °٦٠، ...°٣٦٠).
- عند تكبير أو تصغير الأشكال فأنها تحتفظ بأبعادها الأصلية.
- تختلف خطوط الرسم حسب استخدامها فتمثل الخطوط المرئية برسم خطوط ظاهرة وتمثل الخطوط الغير مرئية بخطوط مخفية.
- عند الكتابة بشكل مائل فإن الأحرف تكون مائلة بزاوية °٧٥ على الأفقي وتكون المسافة بين الكلمات تساوي ارتفاع الحرف أو أكثر قليلاً.
- عند رسم شكل معين بتكبيره أو تصغيره فإن الأبعاد الموضوعة عليه تكون نفس أبعاده الأصلية.
- في الرسم الحر ترسم الخطوط الأفقية من اليسار إلى اليمين والخطوط الرأسية من الأعلى إلى الأسفل.
- يمكن تنفيذ بعض العمليات الهندسية بالطرق الموضحة سابقاً.

تدريبات على الوحدة الأولى:

اختبار ذاتي رقم (١)

أجب عن الأسئلة الآتية ثم.

س١/ ضع علامة (✓) أو (×) أمام العبارات التالية:

أ - مساحة الورقة A0 تساوي متر مربع بينما A1 تساوي نصف متر مربع( )

ب - نسبة العرض على الطول في الورقة A3 تساوي ٠,٧٠٧ ( )

ج - ترسم الخطوط الظاهرة (المرئية) في المساقط بخط متصل رفيع ( )

د - يرسم خط الكسر الصغير بخط متعرج رفيع ( )

هـ - ترسم خطوط التهشير بخطوط مائلة سميكة ( )

و - تكون المسافة بين الكلمات على ورقة الرسم تعادل ارتفاع الحروف أو أكثر قليلاً ( )

ز - ارتفاع الحروف الكبيرة على ورقة الرسم يساوي ثلثي ارتفاع الحروف الصغيرة ( )

ح - ترسم الخطوط الأفقية باليد الحرة من اليمين إلى اليسار ( )

ط - ترسم الخطوط الرأسية باليد الحرة من الأعلى إلى الأسفل( )

س٢/ ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة :

أ - عند رسم خط مستقيم بمسطرة ذات مقياس الرسم 1:5 فإن القيمة الفعلية تساوي :

- خمسة أضعاف القيمة - خُمس القيمة
- نفس القيمة المقروءة - الإجابة الصحيحة غير موجودة .

ب - أي من الزوايا التالية لا يمكن رسمها باستخدام المثلثات :

- ١٥° - ٣٥°
- ٤٥° - ٦٠°

ج - يتم تقسيم الورق إلى مقاسات مختلفة تعتمد على النسبة بين الطول والعرض بحيث :

- $\frac{\text{الطول}}{\text{العرض}}$ = ٠,٧٠٧ - $\frac{\text{الطول}}{\text{العرض}}$ = ٢

- $\frac{\text{الطول}}{\text{العرض}}$ = $\frac{١}{٢}$ - $\frac{\text{العرض}}{\text{الطول}}$ = ٠,٧٠٧

د - ترسم الخطوط المخفية في المساقط بخط :

- متصل سميك - متصل رفيع
- متقطع سميك - متقطع رفيع

هـ - ترسم خطوط الامتداد والأبعاد بخط :

- متصل سميك - متصل رفيع
- متقطع سميك - متقطع رفيع

و - يتم وضع جدول المعلومات للوحة الرسم داخل الإطار في الركن

- السفلي الأيسر - السفلي الأيمن
- العلوي الأيسر -العلوي الأيمن

ز - تكون المسافة بين أحرف الكلمة الواحدة بمقدار

- ارتفاع الحرف - ضعفي ارتفاع الحرف
- خُمس ارتفاع الحرف - خَمس أضعاف ارتفاع الحرف

ح - عند الكتابة بشكل مائل فإن زاوية الميل على الأفقي :

- ١٥° - ٣٠°
- ٩٠° -٧٥°

ط - عند رسم شكل معين بتكبيره أو تصغيره فإن الأبعاد الموضوعة عليه تكون :

- مكبرة أو مصغرة بنفس المقياس - لا توضع أبعاد عليه
- نفس أبعاده الحقيقية - الإجابة غير موجودة

س٣/ رتب تسلسل الخطوات في كل مما يلي :

أ - لتنصيف الخط المستقيم يتم عمل التالي :

١ - فتح الفرجار مسافة أكبر من طول نصف الخط .

٢ - تثبيت الفرجار على الطرف الآخر ورسم قوس آخر يقاطع الأول

٣ - التوصيل بين نقاط تقاطع الأقواس .

٤ - تثبيت الفرجار على إحدى نهايتي الخط ورسم قوس .

ب - رسم قوس مماس لدائرتين من الخارج :

١ - فتح الفرجار بمقدار نصف قطر القوس ونصف قطر الدائرة الأولى R+R1 .

٢ - فتح الفرجار بمقدار نصف قطر القوس ونصف الثانية R+R2

٣ - نرسم قوساً مماساً للدائرتين ومركزه نقطة تقاطع القوسين .

٤ - رسم قوس خارج الدائرة الأولى ومركزه يكون هو مركزها .

٥ - نفتح الفرجار بمقدار طول نصف قطر القوس .

٦ - رسم قوس خارج الدائرة الثانية يكون مركزه هو مركزها .

ج - رسم سداسي بمعلومية طول الضلع :

١ - فتح الفرجار بمقدار طول الضلع .

٢ - رسم محورين.

٣ - من نقطتي تقاطع أحد المحاور مع محيط الدائرة نرسم قوسين يتقاطعان مع المحيط .

٤ - توصيل نقاط التقاطع على الدائرة .

٥ - رسم دائرة مركزها (M) .

تمارين تدريبية على الوحدة الأولى

التمرين الأول:

تكبير وتصغير الأشكال الهندسية.

رقم اللوحة: (١)

المعطى:

مسقط أمامي (FV) لجسم مصنوع من الحديد موضح عليه الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

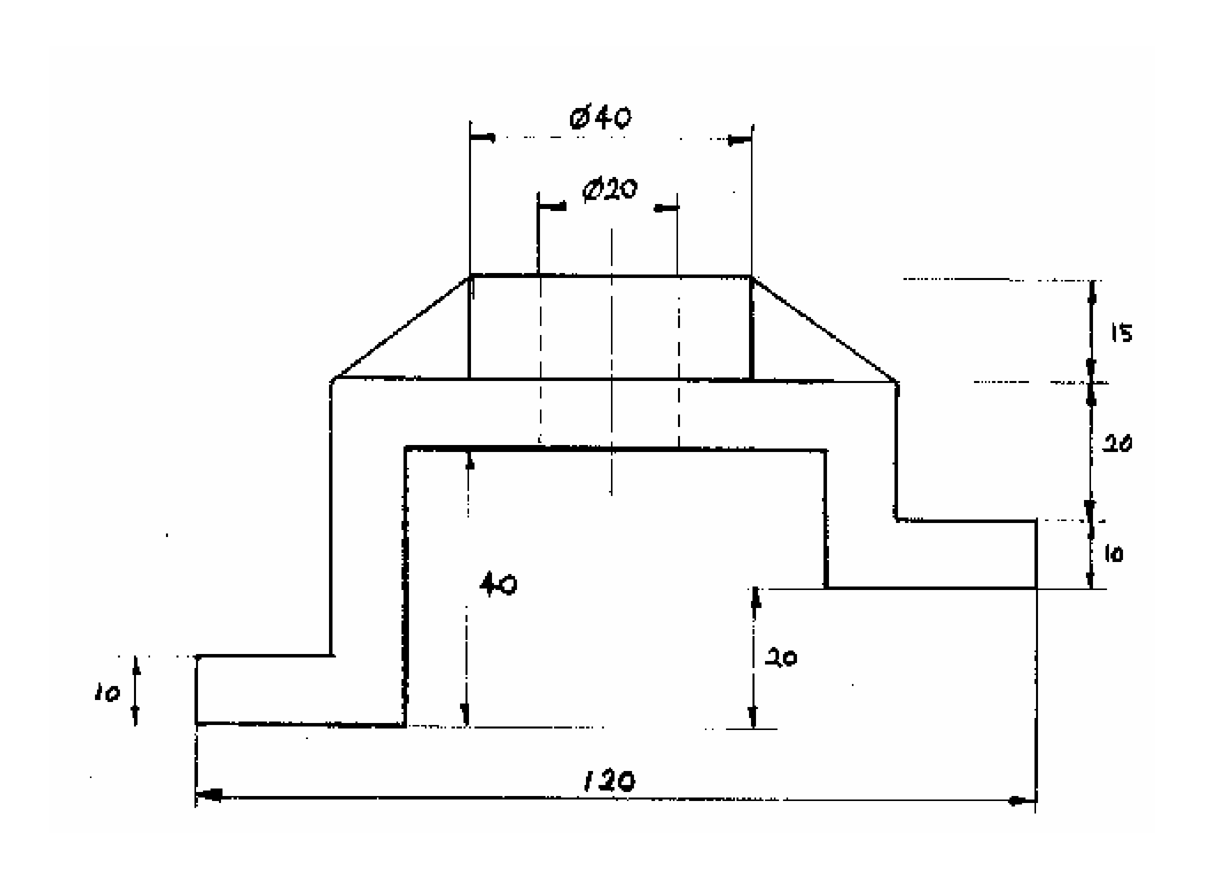
١ - رسم المسقط الأمامي (FV) بمقياس رسم ١:٢ (تصغير).

٢ - رسم المسقط الأمامي (FV) بمقياس رسم ٢:١ (تكبير).

٣ - إدخال كافة الأبعاد.

الملاحظات:

يفضل استخدام لوحة رسم مقاس (A4) ورسم الإطار وجدول المعلومات.



التمرين الثاني:

تكبير وتصغير الأشكال الهندسية.

رقم اللوحة: (٢)

المعطى:

مسقط أمامي (FV) لجسم مصنوع من الحديد موضح عليه الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

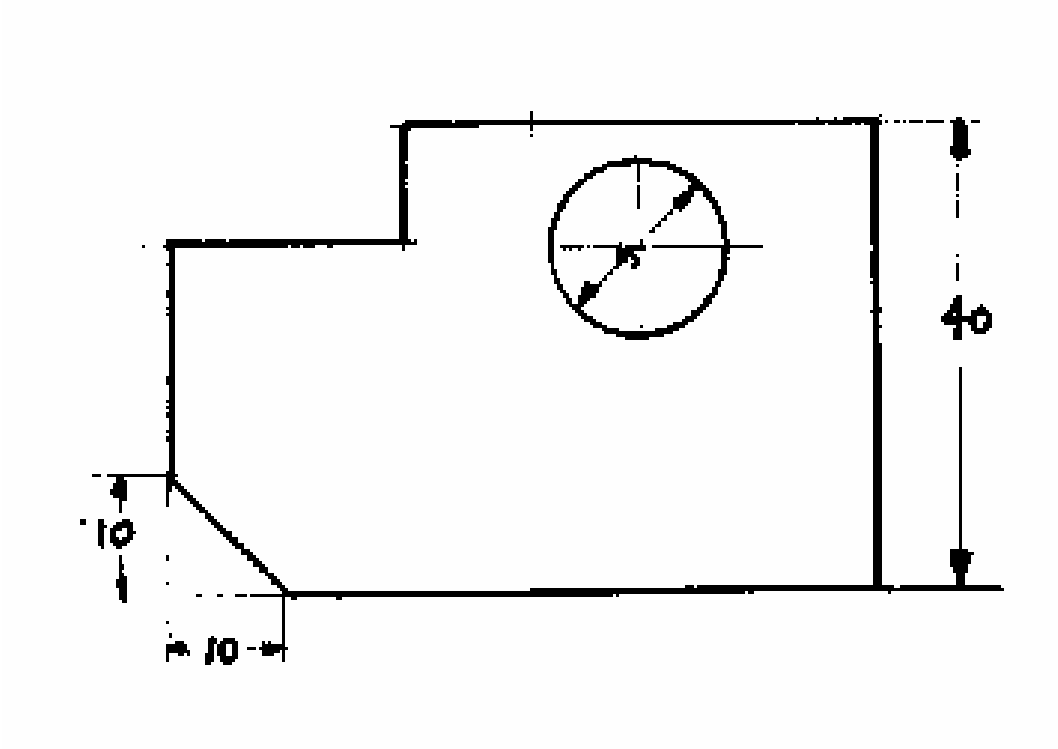
١ - رسم المسقط الأمامي (FV) بمقياس رسم ٢:١ (تصغير).

٢ - رسم المسقط الأمامي (FV) بمقياس رسم ١:٢ (تكبير).

٣ - إدخال كافة الأبعاد.

الملاحظات:

يفضل استخدام لوحة رسم مقاس (A4) ورسم الإطار وجدول المعلومات.



التمرين الثالث:

كتابة الحروف والأرقام

رقم اللوحة: (٣)

المعطى:

اسم ‘‘المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني’’ باللغة الإنجليزية و أرقام عربية.

المطلوب:

إعادة كتابة السؤال على لوحة الرسم كتابة يدوية متأنية مع توضيح التالي:

١ - زاوية ميل الأحرف والأرقام.

٢ - المسافة بين الكلمات.

٣ - ارتفاع الأحرف الصغيرة.

٤ - ارتفاع الأحرف الكبيرة.

الملاحظات:

يفضل تسطير لوحة الرسم قبل الكتابة وأن تكون الأبعاد بالميليمتر.

GENERAL ORGANIZATION FOR TECHNICAL EDUCATION AND VOCATIONAL TRAINING

General Organization for Technical Education and Vocational Training

General Organization for Technical Education and Vocational Training

GENERAL ORGANIZATION FOR TECHNICAL EDUCATION AND VOCATIONAL TRAINING

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0   1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

التمرين الرابع:

الرسم الحر باليد.

رقم اللوحة: (٤)

المعطى:

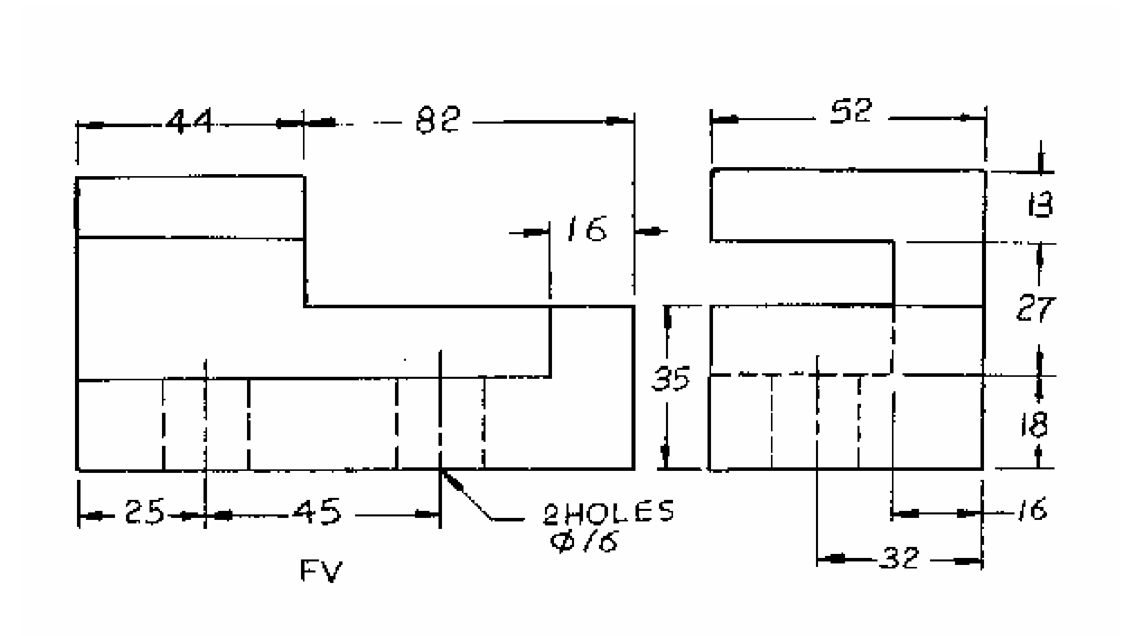
مسقط أمامي (FV) ومسقط جانبي (SV) لقطعة معدنية مصنوعة من الحديد موضح عليها الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

رسم منظور إيزوميتري باليد (كروكي).

الملاحظات:

ليس بالضرورة كتابة الأبعاد على الرسم.



التمرين الخامس:

الرسم الحر باليد.

رقم اللوحة: (٥)

المعطى:

منظور إيزوميتري لقطعة معدنية مصنوعة من الحديد موضح عليها الأبعاد بالميليمتر.

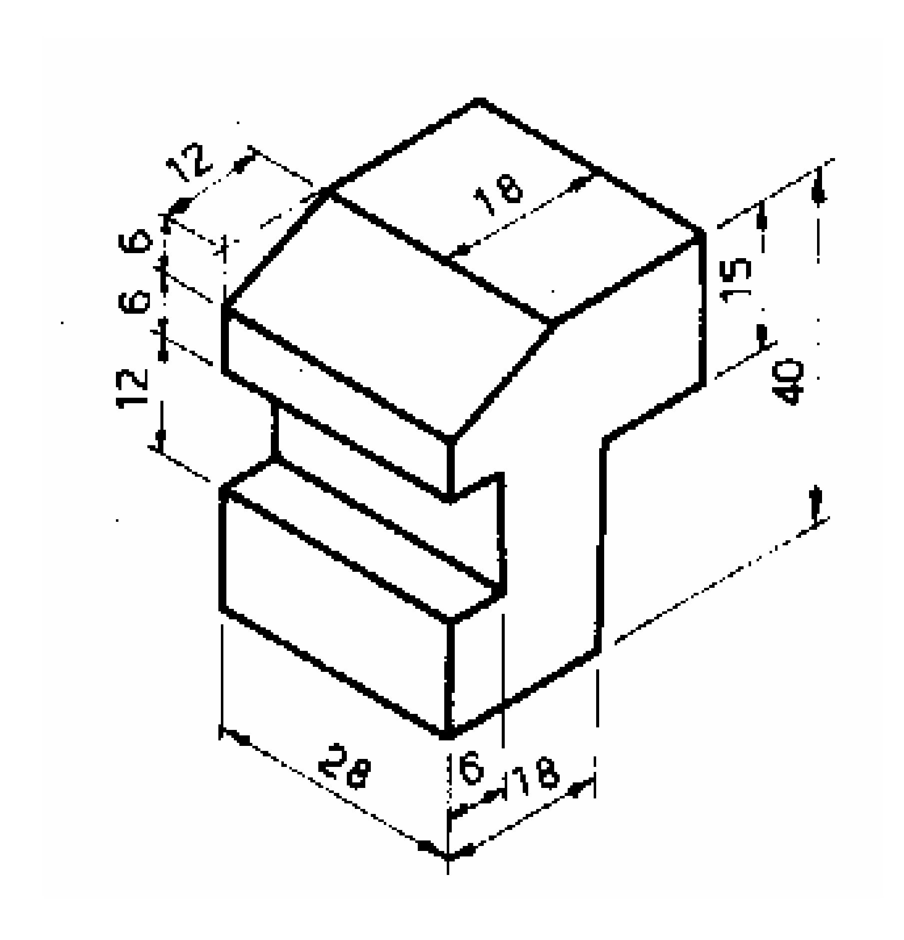
المطلوب:

١ - رسم المنظور باليد .

٢ - رسم المساقط باليد.

الملاحظات:

ليس بالضرورة كتابة الأبعاد على الرسم.



التمرين السادس:

العمليات الهندسية -I

رقم اللوحة: (٦)

المعطى:

خط مستقيم (أب) وزاوية (أ ب ج).

المطلوب:

تنفيذ العمليات الهندسية التالية:

١ - تنصيف الخط المستقيم (أ ب).

٢ - تقسيم الخط المستقيم (أ ب) إلى ٦ أقسام متساوية.

٣ - رسم خط موازي للخط المستقيم (أ ب).

٤ - تنصيف الزاوية (أ ب ج).

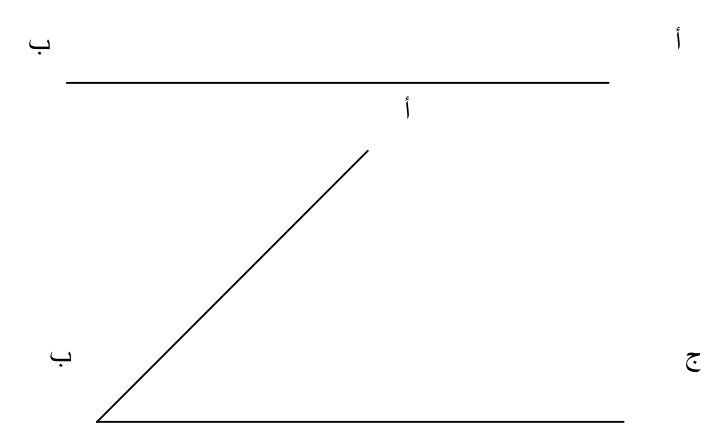
٥ - رسم مثلث تكون أضلاعه بطول ٣،٤،٥ سم.

٦ - رسم مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه ٤سم.

٧ - رسم معين طول ضلعه ٣سم وإحدى زواياه ٥٠°.

الملاحظات:

لا تمسح تفاصيل الرسم.



التمرين السابع:

العمليات الهندسية -II

رقم اللوحة: (٧)

المعطى:

دائرتان أقطار هما ٤٠ و ٢٠ مم والمسافة بين مركزيهما ٦٠مم.

المطلوب:

تنفيذ العمليات الهندسية التالية:

١ - رسم قوس مماس للدائرتين من الداخل وقوس آخر من الخارج.

٢ - رسم خماسي طول ضلعه ٢٠مم.

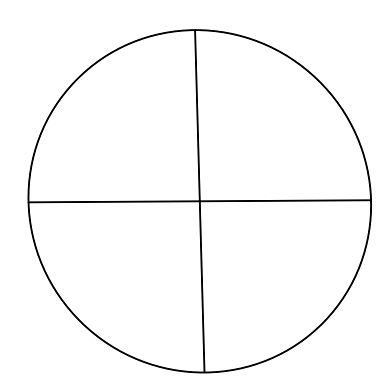
٣ - رسم خماسي داخل دائرة قطرها ٤٠مم.

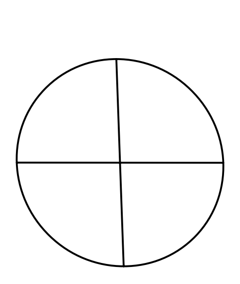
٤ - رسم سداسي طول ضلعه ١٥مم.

٥ - رسم سداسي تكون المسافة بين ضلعين متوازيين فيه تساوي ٣٠مم.

الملاحظات:

لا تمسح تفاصيل الرسم.





التمرين الثامن:

العمليات الهندسية -III

رقم اللوحة: (٨)

المطلوب:

تنفيذ العمليات الهندسية التالية:

١ - رسم قطع مكافىء طول وتره (أ ب) يساوي ١٠ سم وطول محوره (ج د) ٤سم.

٢ - رسم قطع ناقص طول محوره الأكبر ١٠سم وطول محوره الأصغر ٧سم.

الملاحظات:

لا تمسح تفاصيل الرسم.

التمرين التاسع:

العمليات الهندسية - IV

رقم اللوحة: (٩)

المطلوب:

تنفيذ العمليات الهندسية التالية:

١ - رسم دورة كاملة لحلزون أرخميدس داخل دائرة قطرها ٨ سم.

٢ - رسم منحنى التفافي لدائرة قطرها ١٦مم.

الملاحظات:

لا تمسح تفاصيل الرسم.

نـموذج تـقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

<table>
<tr><td colspan="5">تعليمات
بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .</td></tr>
<tr><td colspan="5">اسم التمرين الذي تم تنفيذه : تكبير وتصغير الأشكال الهندسية</td></tr>
<tr><td rowspan="2">العناصر</td><td colspan="4">مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)</td></tr>
<tr><td>غير قابل للتطبيق</td><td>لا</td><td>جزئياً</td><td>كلياً</td></tr>
<tr><td>١ - رسم المسقط الأمامي (FV) بمقياس رسم ١:٢ (تصغير).</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>٢ - رسم المسقط الأمامي (FV) بمقياس رسم ٢:١ (تكبير).</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>٣ - إدخال كافة الأبعاد.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .</td></tr>
</table>

نموذج تقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : كتابة الحروف والأرقام

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - توضيح زاوية ميل الأحرف والأرقام.				
٢ - توضيح المسافة بين الكلمات.				
٣ - توضيح ارتفاع الأحرف الصغيرة.				
٤ - توضيح ارتفاع الأحرف الكبيرة.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نموذج تقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : الرسم الحر باليد.

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم المنظور باليد				
٢ - رسم المساقط باليد.				
٣ - رسم الدوائر باليد.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نموذج تقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : العمليات الهندسية -I

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - تنصيف الخط المستقيم (أ ب).				
٢ - تقسيم الخط المستقيم.				
٣ - رسم خط موازي للخط المستقيم.				
٤ - تنصيف الزاوية (أ ب ج).				
٥ - رسم مثلث تكون أضلاعه بطول ٣،٤،٥ سم. و رسم مثلث متساوي الأضلاع				
٦ -. رسم معين				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نـموذج تـقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : العمليات الهندسية II-

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم قوس مماس للدائرتين من الداخل وقوس آخر من الخارج.				
٢ - رسم خماسي طول ضلعه ٢٠مم.				
٣ - رسم خماسي داخل دائرة قطرها ٤٠مم				
٤ - رسم سداسي طول ضلعه ١٥مم.				
٥ - رسم سداسي تكون المسافة بين ضلعين متوازيين فيه تساوي ٣٠مم.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نـموذج تـقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

<table>
<tr><td colspan="5">تعليمات
بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .</td></tr>
<tr><td colspan="5">اسم التمرين الذي تم تنفيذه : العمليات الهندسية - III</td></tr>
<tr><td rowspan="2">العناصر</td><td colspan="4">مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)</td></tr>
<tr><td>غير قابل للتطبيق</td><td>لا</td><td>جزئياً</td><td>كلياً</td></tr>
<tr><td>١ - رسم قطع مكافئ.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>٢ - رسم قطع ناقص.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .</td></tr>
</table>

نموذج تقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

<table dir="rtl">
<tr><td colspan="5">تعليمات
بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .</td></tr>
<tr><td colspan="5">اسم التمرين الذي تم تنفيذه : العمليات الهندسية - IV</td></tr>
<tr><td rowspan="2">العناصر</td><td colspan="4">مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)</td></tr>
<tr><td>غير قابل للتطبيق</td><td>لا</td><td>جزئياً</td><td>كلياً</td></tr>
<tr><td>١ - رسم دورة كاملة لحلزون ارخميدس.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>٢ - رسم منحنى التفاف.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .</td></tr>
</table>

إجابة الاختبار الذاتي رقم (١)

إجابة السؤال الأول:

أ - (✓) ب - (✓)
ج - (×) د - (✓)
هـ - (×) و - (✓)
ز - (×) ح - (×)
ط - (✓)

إجابة السؤال الثاني:

أ - خُمس القيمة.
ب - ٣٥°.
ج -

$$\frac{\text{العرض}}{\text{الطول}} = ٠,٧٠٧$$

د - متقطع رفيع.
هـ - متصل رفيع.
و - السفلي الأيمن.
ز - خُمس ارتفاع الحرف.
ح - ٧٥°.
ط - نفس أبعاده الحقيقية.

إجابة السؤال الثالث:

أ - تسلسل الخطوات الصحيح (١ -٤ -٢ -٣).
ب - تسلسل الخطوات الصحيح (١ -٤ -٢ -٦ -٥ -٣).
ج - تسلسل الخطوات الصحيح (١ -٥ -٢ -٣ -٤).

ملاحظات

المراجع

١ - د. ابراهيم فوزي، الرسم الهندسي، مكتبة عين شمس، مصر.
٢ - اوتو شميدت، الرسم الهندسي، دار لايبزغ، ألمانيا، ١٩٧٠م.
٣ - عاهد علي الخطيب، الرسم الهندسي الجامعي، دار الخريجي للنشر، المملكة العربية السعودية، ١٤١٩هـ.
٤ - د. عباس مصطفى و آخرون، الرسم الهندسي لغة المهندسين ، دار الراتب الجامعية، لبنان.
٥ - فيرث وفاندر ويلليجين، تكنولوجيا الرسم الهندسي، دار ماكجروهل ليمتد، المملكة المتحدة، ١٩٧٠م.
٦ - م. محمد صالح غندور، تقنيات الرسم الهندسي، دار الأنيس للنشر، ليبيا، ١٩٩٨م.
٧ - د. محي الدين القشلان، مبادىء الرسم الهندسي، دار الراتب الجامعية، لبنان.



رسـم هندسي

الأبعـــــــــــــاد

الأبعـــــــاد

٢

مقـــــدمة

درسنا في الوحدة السابقة أساسيات الرسم الهندسي وأدواته وأنواع الخطوط المستخدمة فيه وكذلك طريقة توزيع لوحة الرسم ومقياس الرسم وكتابة الحروف والأرقام على لوحة الرسم بالطرق السليمة بالإضافة إلى التدريب على بعض العمليات الهندسية كتنصيف الزوايا والقطع المستقيمة ورسم بعض الأشكال الهندسية.

وعند رسم الأشكال الهندسية لابد من توضيح الأبعاد و الملاحظات عليها ليتسنى للفني أو التقني قراءتها واستيعاب تفاصيلها وبالتالي تصنيعها حسب تلك الأبعاد. ولكي تبدو هذه الأبعاد مقروءة وواضحة على لوحة الرسم كان لابد من كتابتها على أسس وقواعد سليمة.

وتهدف هذه الوحدة إلى تمكين المتدرب من وضع الأبعاد بأسلوبها الصحيح على الرسومات بشكل عام وعلى بعض الأشكال الهندسية مثل الزوايا والثقوب. بالإضافة إلى فهم درجات تشغيل الأسطح والتفاوتات وتمثيلها على الرسم.

ولتحقيق ذلك فقد اشتملت هذه الوحدة على أربع فصول رئيسية يشمل الفصل الأول على خطوط الأبعاد وطريقة كتابتها و الفصل الثاني يضم أهم القواعد المتبعة عند كتابة الأبعاد والفصل الثالث يشمل على مميزات كتابة الأبعاد لبعض الأشكال الهندسية مثل الزوايا والدوائر والأقواس. أما الفصل الرابع فقد احتوى على شرح لدرجات تشغيل الأسطح ورموزها والتفاوتات . هذا بالإضافة إلى الاختبارات الذاتية والتمارين التطبيقية في نهاية الوحدة.

ويجدر بك عزيزي المتدرب الإلمام بما تم شرحه في الوحدة الأولى وأن تقوم بتنفيذ تمارين هذه الوحدة بالطرق السليمة كما تم شرحها في هذه الوحدة وحل الاختبارات الذاتية والتأكد من صحتها في أخر الوحدة لكي تتمكن من تحقيق أهداف هذه الوحدة التدريبية.

الجدارة: رسم ووضع الأبعاد على الرسومات الهندسية.

الأهداف:

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

١ - معرفة ورسم خطوط الأبعاد.
٢ - معرفة قواعد كتابة الأبعاد.
٣ - وضع الأبعاد على الأشكال الهندسية مثل(الدوائر والزوايا والأقواس.......إلخ).
٤ - معرفة ورسم درجات تشغيل الأسطح و التفاوتات.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٨٥٪

الوقت المتوقع للتدريب: ٤ ساعات

الوسائل المساعدة:

منضدة (لوحة) رسم هندسي مع أدوات الرسم الأساسية.

متطلبات الجدارة:

- إتقان أهداف الوحدة التدريبية الأولى.

الأبعـــــــــاد

لكل جسم شكل معين ومقاسات وأبعاد محددة لذلك عند تمثيل الأجسام على لوحة الرسم فإنه لابد من إضافة الأبعاد والملاحظات عليها ليسهل قراءة الرسم ووصفه بدقة كافية تسمح بتصنيع الجسم وفق تلك الأبعاد والملاحظات، ولكي تبدو هذه الأبعاد مقروءة وواضحة على لوحة الرسم كان لابد من كتابتها على أسس وقواعد سليمة.

٢ -١ خطوط الأبعاد:

لكتابة الأبعاد على الرسم فإننا نستخدم بعض الخطوط المساعدة مثل خطوط الامتداد وخط البُعد وغيره، وفيما يلي سنتطرق إلى كل منها.

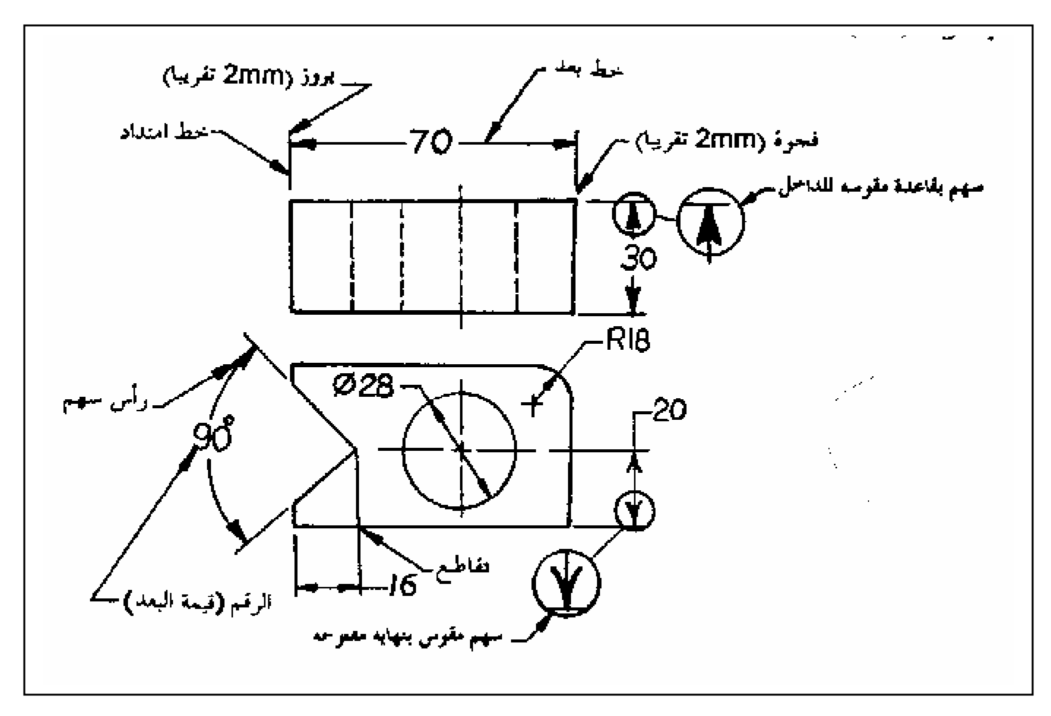
٢ -١ -١ خطوط الإمتداد:

وهي تمتد من الجسم لتحديد البعد المراد كتابته وتتكون خطوط الإمتداد من خطين يحصران البُعد بينها ويراعى عند رسمها عدم التصاقها بالرسم بحيث يتم ترك مسافة قليلة (٢مم) لتفريق بين حدود الجسم وخطوط الامتداد وأن تكون زائدة عن خط البعد بحوالي (٢مم). ويتم رسم خطي الإمتداد بأقلام الرصاص الرفيعة أو الناعمة (0.3 mm) (2H).

٢ -١ -٢ خط البُعد:

ويكون له نفس سماكة خطوط الامتداد ويرسم بخط متصل ملامس لخطي الامتداد ومتعامد عليهما وموازي للبعد المراد توضيحه، وعادةً ما تكون خطوط الأبعاد للزوايا أو الدوائر بشكل أقواس أو أنصاف أقطار.

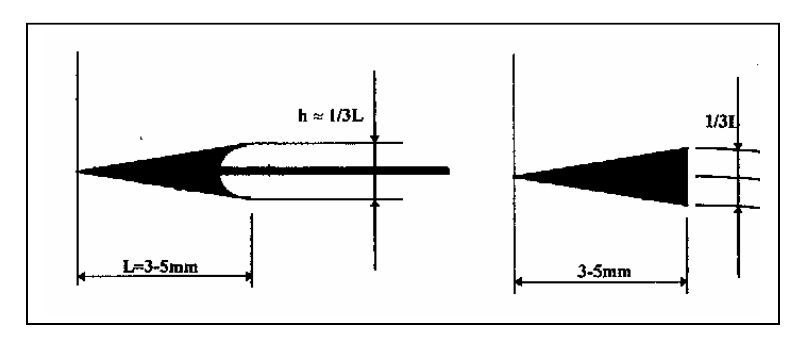
والشكل (٢ -١) يوضح بعض خطوط الامتداد والأبعاد مع توضيح بعض الملاحظات عليها.



الشكل (٢ -١) بعض خطوط الامتداد والأبعاد.

٢ -١ -٣ رؤوس الأسهم:

ترسم رؤوس الأسهم عند نهايتي خط البعد وتكون أبعادها كما بالشكل (٢ -٢) ويمكن أن تكون قاعدة السهم أما خط مستقيم أو مقوسة للداخل ولكن يجب أن تكون الأسهم جميعها من النوع نفسه وترسم رؤوس الأسهم باليد الحرة وبسماكة متوسطة (0.5 mm) (HB).



الشكل (٢ -٢) شكل وأبعاد رؤوس الأسهم.

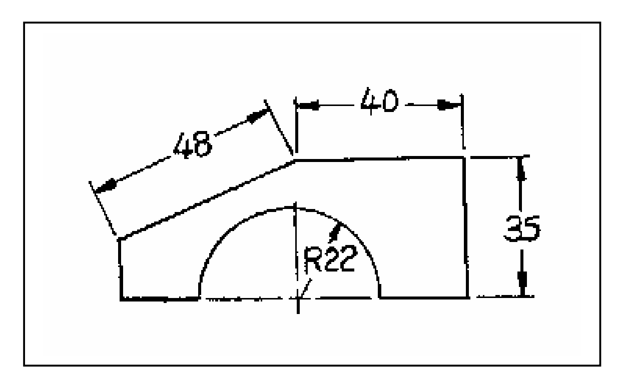
٢ -١ -٤ رموز وأرقام البُعد:

يكتب رقم أو رمز البُعد في منتصف خط البُعد بشكل واضح ويكون متوسط السماكة (HB). ويمكن كتابة أرقام الأبعاد ورموزها بطريقتين مختلفتين :

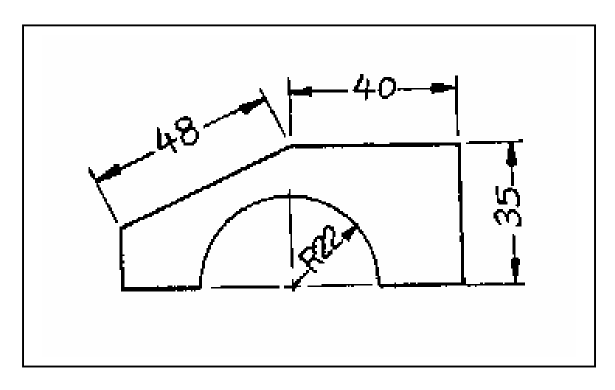
أ - فإما أن تكون بشكل أفقي كما بالشكل (٢ -٣). بحيث تكتب جميع الأبعاد بشكل أفقي بغض النظر عن اتجاه خط البُعد ويكون الرقم ضمن خط البُعد نفسه ويقسمه في منتصفه.

ب - أو أن تكون بشكل موازي أو محاذي لخطوط الأبعاد كما بالشكل (٢ -٤). بحيث تكتب أعلاه في حالة الخطوط الأفقية وبجانبه في حالة الخطوط الرأسية ويكون اتجاهها موازي لخطوط الأبعاد.

والطريقة الأولى هي المفضلة وذلك لإمكانية قراءة جميع الأبعاد من أسفل الرسم دون الحاجة إلى لف لوحة الرسم.



الشكل (٢ -٣) كتابة الأبعاد بشكل أفقي.



الشكل (٢ -٤) كتابة الأبعاد بشكل موازي.

٢ - ٢ قواعد كتابة الأبعاد:

تخضع الأبعاد لقواعد تكتب على أساسها ، ولعل من أهم هذه القواعد التالي:

١. اختيار الوضع الأنسب لكتابة الأبعاد بحيث توضع الأبعاد للأشكال في المسقط التي تكون واضحة ومرئية فيه قدر الإمكان وتجنب وضع الأبعاد للخطوط المخفية وتجنب وضعها داخل الرسم إلا إذا أدى ذلك لزيادة الوضوح وتفادي تقاطع خطوطها. وفي الشكل (٢ -٥) يلاحظ وضع أبعاد الدوائر في المسقط التي تكون فيه واضحة.

٢. اختيار الحجم المناسب للحروف والأرقام.

٣. تكتب الأبعاد في بعض الحالات بطريقة تبادلية لتجنب ازدحامها كما بالشكل (٢ -٦).

٤. تكتب الأبعاد الصغيرة خارج خطوط الامتداد كما بالشكل (٢ -٧).

٥. مراعاة عدم تقاطع خطوط الأبعاد مع بعضها البعض أو مع خطوط الرسم قدر الإمكان.

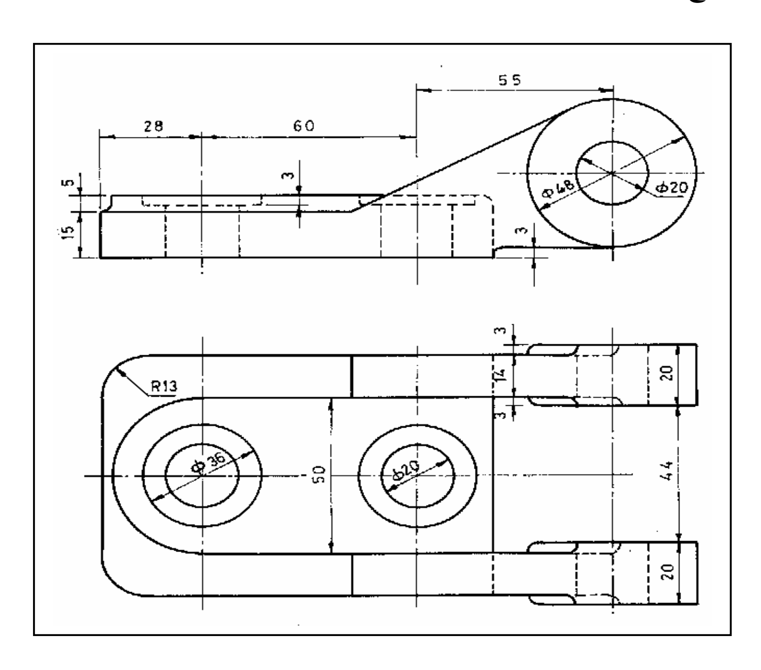
٦. عدم تكرار كتابة الأبعاد ووضع الأبعاد المشتركة بين المساقط.

٧. يتم ترتيب الأبعاد تصاعدياً بحيث تكون الأبعاد الصغيرة الأقرب للرسم كما بالشكل(٢ -٨)

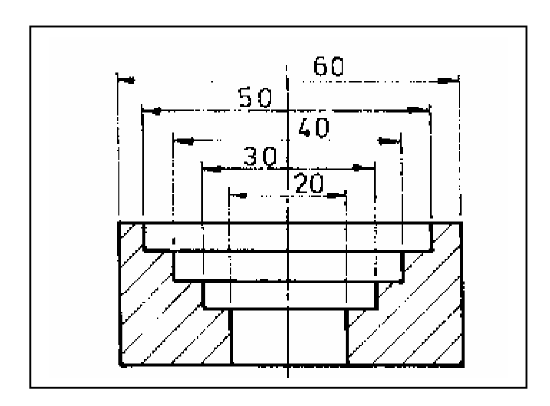
٨. تساوي المسافات التي تفصل بين خطوط الأبعاد المتوازية كما بالشكل (٢ -٨).

٩. يمكن استخدام خطوط المراكز كخطوط امتداد ولكن لا يجوز استخدامها كخطوط أبعاد.

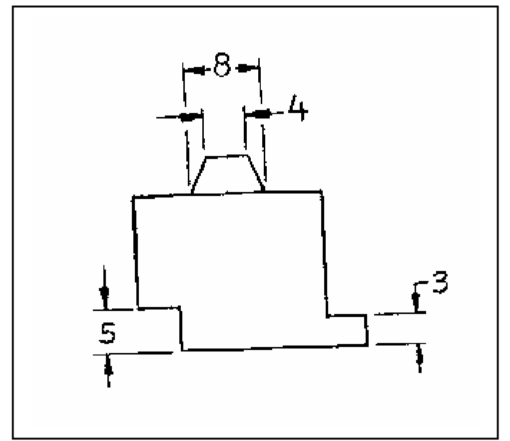
١٠. يفضل تجنب وضع الأبعاد داخل المناطق المهشرة.



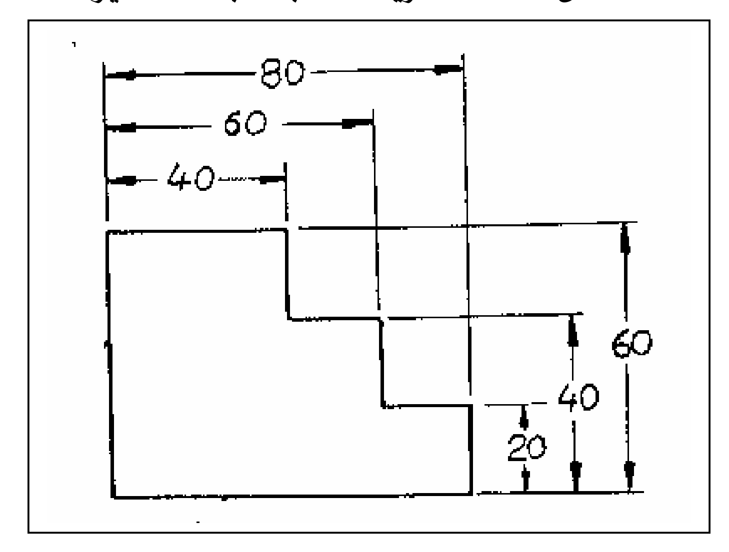
الشكل (٢ -٥) وضع أبعاد الدوائر في المسقط الذي تكون مرئية فيه.



الشكل (٢ -٦) كتابة الأبعاد بطريقة تبادلية.



الشكل (٢ -٧) طريقة كتابة الأبعاد الصغيرة.



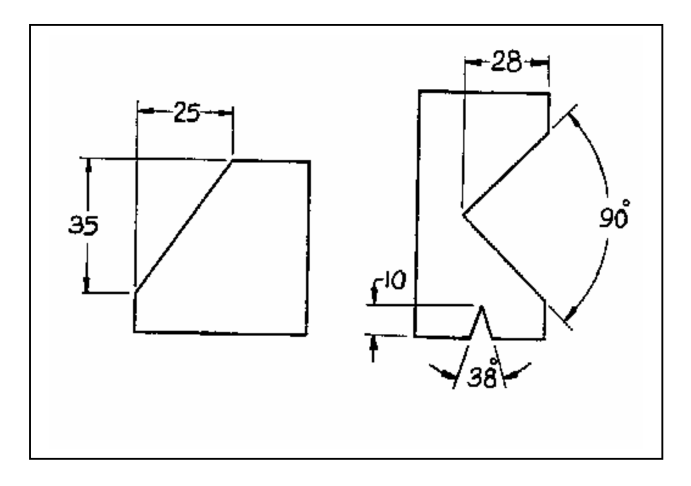
الشكل (٢ -٨) طريقة ترتيب الأبعاد تصاعدياً.

٢ -٣ مميزات كتاب الأبعاد:

بالإضافة إلى القواعد السابقة الذكر لكتابة الأبعاد فإنه يوجد حالات خاصة لكتابة أبعاد الزوايا والثقوب والأقواس وغيرها وفيما يلي شرحها.

٢ -٣ -١ كتابة أبعاد الزوايا:

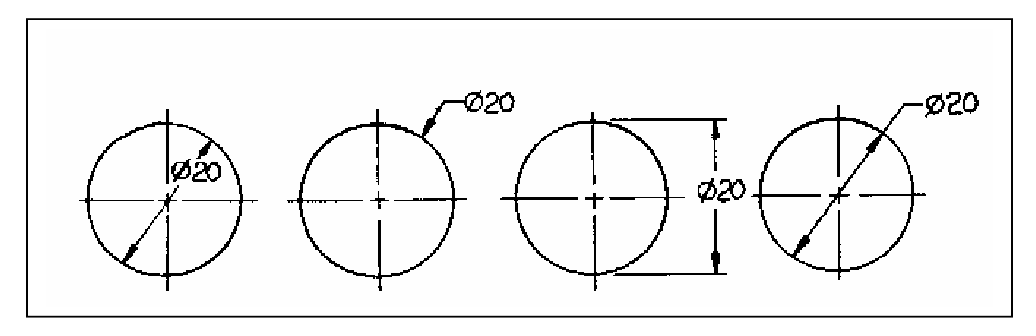
توضع أبعاد الزوايا محصورة بين خطي امتداد ويكون خط البُعد بشكل قوس مركزه رأس الزاوية وفي حالة الزوايا الصغيرة توضع الأسهم خارج خطي الامتداد كما بالشكل (٢ -٩).



الشكل (٢ -٩) أسلوب وضع أبعاد الزوايا.

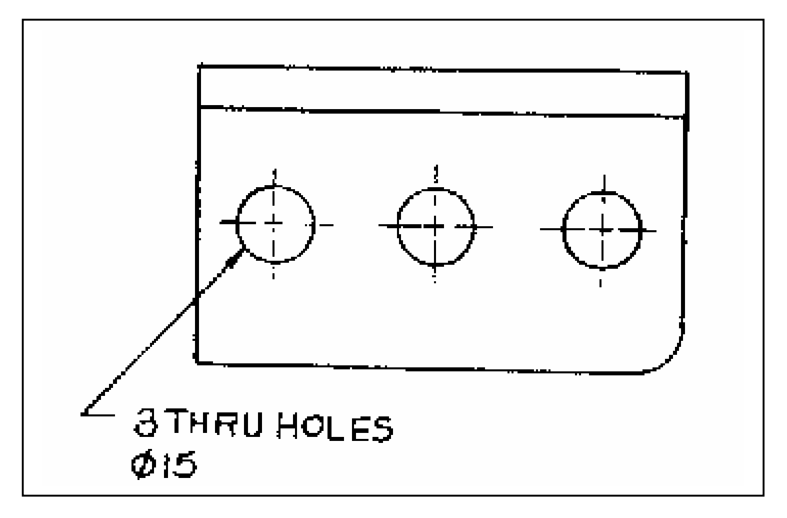
٢ -٣ -٢ كتابة أبعاد الثقوب والدوائر:

عند كتابة أبعاد الثقوب أو الدوائر بشكل عام فإنه يتوجب تحديد مركز الدائر وتُعرف أقيام هذه الأبعاد بأقيام أقطارها لذلك يكتب الرمز (Ø) (للدلالة على القطر) قبل كتابة قيمة القطر. ويمكن وضع الأبعاد على الدوائر بعدة طرق كما هي موضحة في الشكل (٢ -١٠).



الشكل (٢ -١٠) الطرق المختلفة لكتابة أبعاد الدوائر.

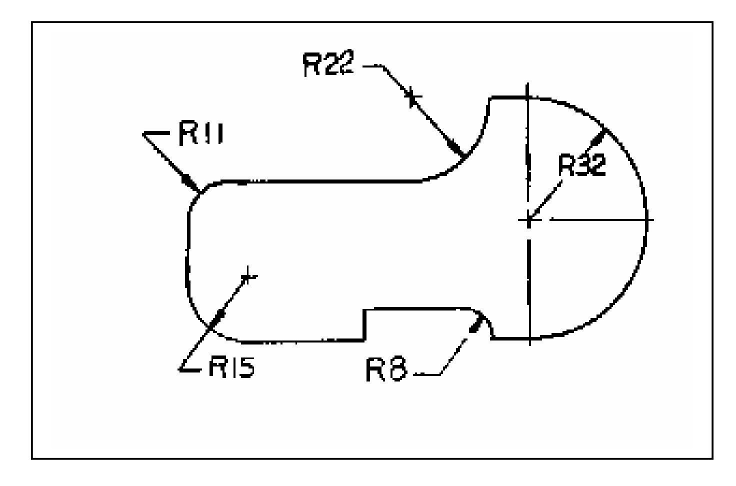
وفي حالة الثقوب أو الدوائر المتعددة فيكن وضع أبعادها بتحديد عددها وقيمة قطرها كما بالشكل (٢ -١١).



الشكل (٢ -١١) أسلوب كتابة أبعاد الثقوب والدوائر المتعددة.

٢ -٣ -٣ أبعاد الأقواس:

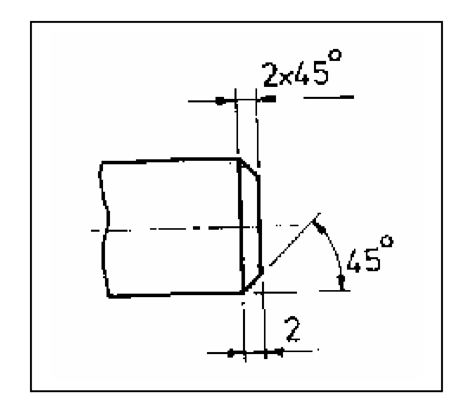
غالباً ما يتم وضع أبعاد الأقواس الدائرية بدلالة أنصاف أقطارها وفي هذه الحالة فإن خط البعد يمر في مركز القوس ويميل بزاوية ٤٥ْ ويكون مسبوقاً بالرمز (R) (للدلالة على نصف القطر). والشكل (٢ -١٢) يوضح نماذج مختلفة لكتابة أبعاد الأقواس.



الشكل (٢ -١٢) أسلوب كتابة أبعاد الأقواس.

٢ -٣ -٤ أبعاد الحواف المشطوبة:

يتم توضيح أبعاد الحواف المشطوبة سواءً عن طريق تحديد زاوية الشطف ومقدار العمق أو تحديد عمقه و ارتفاعه كما بالشكل (٢ -١٣).



الشكل (٢ -١٣) أسلوب كتابة أبعاد الحواف المشطوفة.

٢ -٤ درجات تشغيل الأسطح والتفاوتات :

٢ -٤ -١ درجات تشغيل الأسطح :

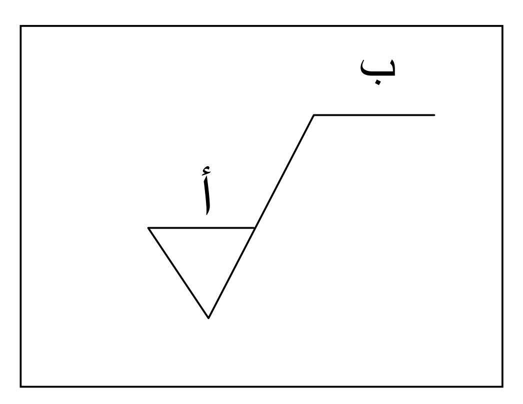
تُعبّر درجات تشغيل الأسطح عن مدى نعومة وصقل السطح، ولتحديد هذه الدرجات فإن هناك رموزاً تحدد درجة نعومة أو خشونة السطح حسب المواصفات العالمية (ISO) والمواصفات الألمانية (DIN).

ويستخدم لهذا الغرض الرمز الخاص بتشغيل السطح بحيث يرسم كما بالشكل (٢ -١٤).

وأهم المعلومات التي توضع عليه:

أ - درجة الخشونة أو قيمتها بوحدة المايكرومتر.

ب -طريقة الإنتاج (قطع، سبك، دلفنة، خراطة... إلخ)



الشكل (٢ -١٤) الرمز الخاص بتشغيل الأسطح.

والجدول (٢ -١) يوضح رموز ووصف درجات تشغيل الأسطح.

الرمز	الوصف	درجة الخشونة	مقدار الخشونة (µm)
	سطح خام (غير مشغل)	√	غير محدد
	سطح نظيف (مشغل بالبرادة)		غير محدد
	تشغيل خشن	N12 N11 N10	50 25 12.5
	سطح متوسط الخشونة	N9 N8 N7	6.3 3.2 1.6
	سطح ناعم	N6 N5 N4	0.8 0.4 0.2
	سطح مصقول ناعم جداً وعالي الدقة	N3 N2 N1	0.1 0.05 0.025

جدول (٢ -١) رموز ووصف درجات تشغيل الأسطح.

٢ -٤ -٢ التفاوتات:

مما لاشك فيه أنه عند تنفيذ وإنتاج جسم ماء حسب الرسم المعطى فإن أبعاده وقياسا ته الواقعية لن تكون مطابقة تماماً لتلك النظرية (الموضوعة في الرسم) لذلك كان لابد من وجود تفاوتات يمكن للمنتج العمل في حدودها وكلما قلت هذه التفاوتات كلما زادت دقة الإنتاج وبالتالي تكاليفه لذلك انحصر استخدام التفاوتات في الأجزاء التي تتطلب دقة في إنتاجها.

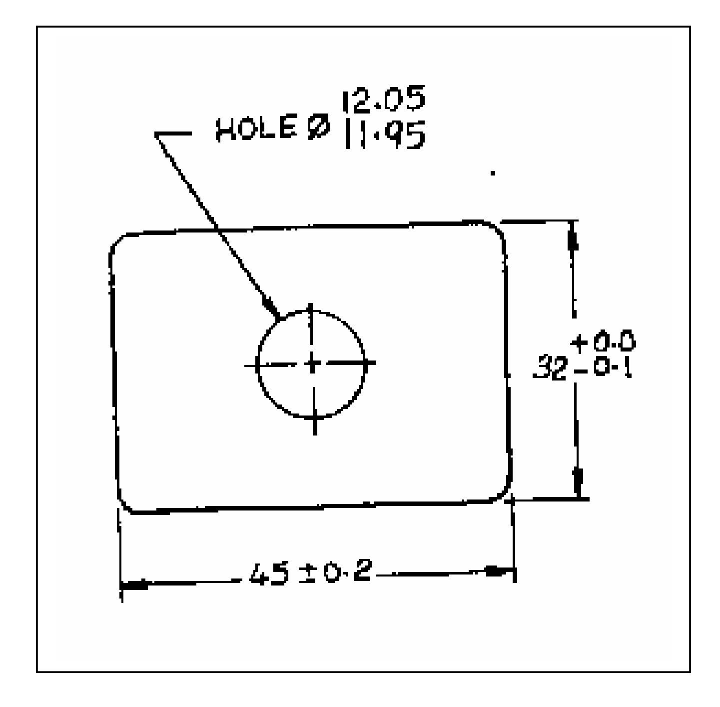
ويمكن تحديد هذه التفاوتات بإحدى الطرق التالية:

١ - التفاوت المفرد بحيث يمسح للبعد أما بالزيادة فقط أو النقصان فقط عن البعد الأساسي بقدر معين مثل: (0.1 + 30) أو (0.1 – 30).

٢ - التفاوت المزدوج بحيث يسمح للبعد بالزيادة أو النقصان عن البعد الأساسي بقدر معين مثل: (0.1 ± 30).

٣ - التفاوت المحدود بحيث يحدد قيمة قصوى وقيمة دنيا ولا يسمح للبعد بتخطيها مثل (30.5 : 30.1).

والشكل (٢ -١٥) يوضح هذه الطرق الثلاث للتفاوتات.



الشكل (٢ -١٥) طرق كتابة التفاوتات.

الخلاصة

نستخلص من دراستنا لهذه الوحدة التدريبية ما يلي:

- يرسم خط البُعد وخطوط الامتداد بخط متصل رفيع.
- ترسم رؤوس الأسهم باليد الحرة وبسماكة متوسطة.
- يمكن كتابة الأبعاد بأسلوب أفقي أو أسلوب رأسي.
- تكتب الأبعاد حسب قواعد يجب مراعاتها.
- تستخدم درجات تشغيل الأسطح لتحديد مدى نعومة وصقل سطح الجسم ويستخدم لذلك الرموز في الجدول (٢ -١).
- يمكن كتابة التفاوتات بثلاث طرق (التفاوت المفرد و التفاوت المزدوج و التفاوت المحدود).

تدريبات على الوحدة الثانية :

اختبار ذاتي رقم (١)

أجب عن الأسئلة الآتية.

س١/ ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات التالية:

أ - ترسم خطوط الأبعاد بخط سميك بينما تكتب أرقامه ورؤوسه بخط رفيع ( )

ب - عند وضع خطوط الامتداد يجب أن تكون مفصولة عن الجسم بمسافة قصيرة وأن تبرز للخارج (بعد خط البُعد) كذلك ( ).

ج - تكون رؤوس الأسهم ملاصقة لخطي الامتداد( ).

د - لا يمكن توضيح درجة الخشونة وطريقة الإنتاج على الرمز الخاص بتشغيل الأسطح( ).

هـ - يمكن استخدام خطوط المراكز كخطوط أبعاد ولكن لا يجوز استخدامها كخطوط امتداد ( ).

و - لتوضيح سطح خام يمكن كتابة الرمز التالي ⊓ ( )

س٢/ ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة:

أ - أي من الخطوط التالية ليس من خطوط الأبعاد:

- خط البعد - خطوط الامتداد - خطوط الكسر

ب - عند رسم خطوط الامتداد بأقلام الرصاص الآلية فإنها ترسم بسماكة

- 0.3mm - 0.5mm
- 0.7mm - 0.9mm

ج - تكون المسافات بين خطوط الأبعاد المتوازية:

- مختلفة　　　　- مرتبة بشكل تصاعدي
- مرتبة بشكل تنازلي　　　　- متساوية

د - عند توضيح أبعاد الزوايا فإن خط البُعد يكون:

- قوس بأي مركز　　　　- قوس مركزه رأس الزاوية
- خط مستقيم　　　　- قوس أو منحنى يدوي

هـ - يدل الرمز [رمز] على أن السطح:

- خام　　　　- خشن
- متوسطة الخشونة　　　　- ناعم

و - عند وضع تفاوت الأبعاد كما يلي (0.3 + 30) فإن البُعد يمكن أن يكون :

- 2.09　　　　- 30.4
- 30.2　　　　- جميع ما ذكر

د - عند كتابة البُعد بتفاوت (0.3 ± 30) فإن البعد يمكن أن يكون :

- 29.8　　　　- 30.2
- 30.03　　　　- جميع ما ذكر

تمارين تدريبية على الوحدة الثانية

التمرين الأول:

وضع الأبعاد على المساقط (١).

رقم اللوحة: (١٠)

المعطى:

المسقط الأمامي (FV) والمسقط العلوي (TV) لقطعة معدنية مشكلة.

المطلوب:

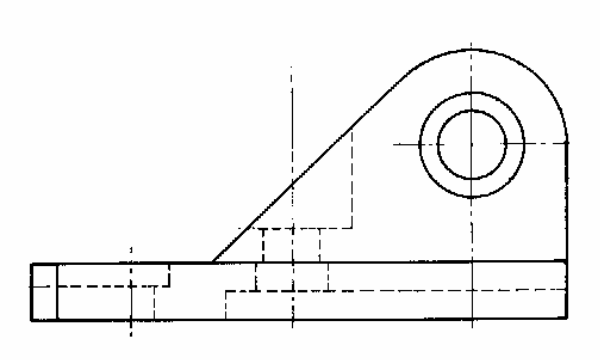
١ - رسم المسقط الأمامي (FV).

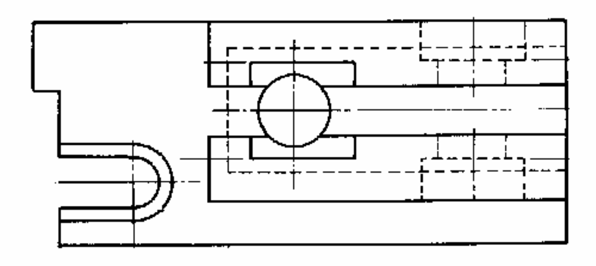
٢ - رسم المسقط العلوي (TV).

٣ - إدخال كافة الأبعاد.

الملاحظات:

- يجب مراعاة قواعد كتابة الأبعاد.
- تؤخذ الأبعاد من الرسم مباشرة مع التقريب.





التمرين الثاني:

وضع الأبعاد على المساقط (٢).

رقم اللوحة: (١١)

المعطى:

منظور إيزوميتري لقطعه مصنوعة من الحديد موضح عليها الأبعاد بالميليمتر.

المطلوب:

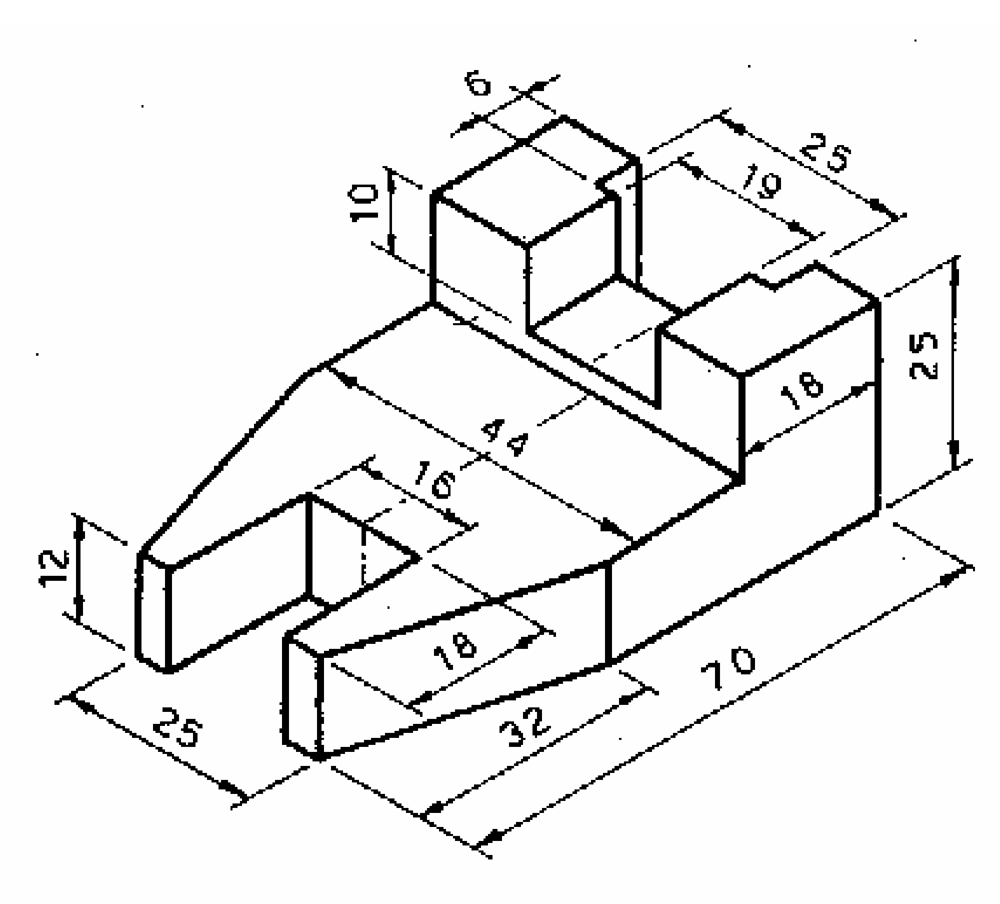
١ - رسم المسقط الأمامي (FV).

٢ - المسقط العلوي (TV).

٣ - إدخال كافة الأبعاد.

الملاحظات:

يجب مراعاة قواعد كتابة الأبعاد.



التمرين الثالث:

وضع الأبعاد على المناظير (المجسمات).

رقم اللوحة: (١٢)

المعطى:

منظور إيزوميتري لقطعة حديدية بياناتها كالتالي :

١ - الارتفاع الكلي ٨٠مم. ٢ - العرض الكلي ٥٠مم.

٣ - الطول الكلي ١٠٠مم. ٤ - قطر الثقب ٢٥ مم.

٥ - نصف قطر التقويس الداخلي ٢٥ مم .

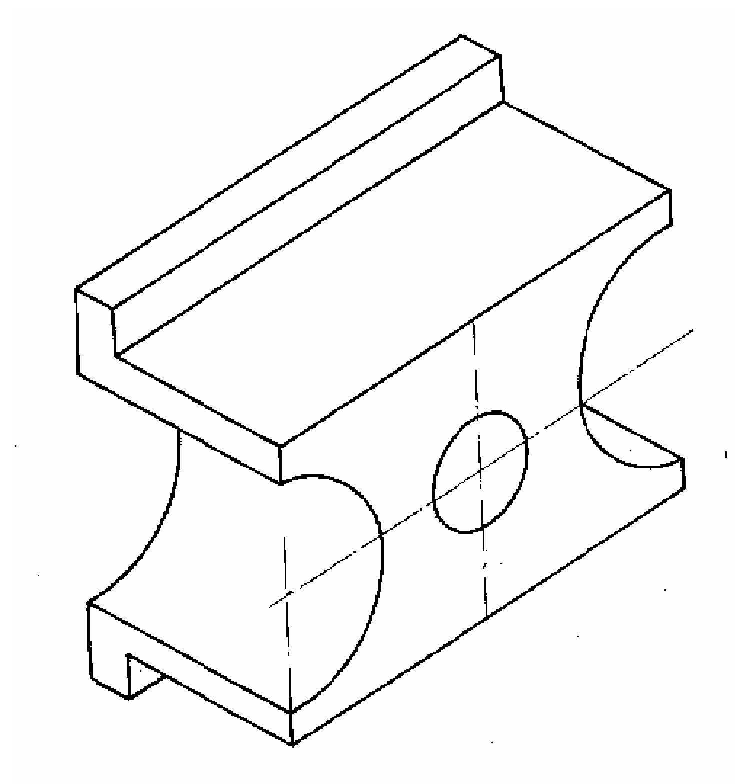
٦ - سماكة الحواف ١٠ مم . ٧ - سماكة البروز الأمامي ٦٠ مم .

المطلوب:

رسم المنظور ووضع الأبعاد عليه .

الملاحظات:

يجب مراعاة قواعد كتابة الأبعاد .



نـموذج تـقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : وضع الأبعاد على المساقط .

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم المسقط الأمامي (FV) ووضع الأبعاد علية.				
٢ - المسقط العلوي (TV) ووضع الأبعاد عليه.				
٣ - إدخال كافة الأبعاد الضرورية.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نموذج تقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : وضع الأبعاد على المناظير (المجسمات).

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - وضع أبعاد الشكل الأساسية (الطول والارتفاع والعرض).				
٢ - وضع أبعاد الأقواس.				
٣ - وضع أبعاد الثقوب.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

إجابة الاختبار الذاتي رقم (١)

إجابة السؤال الأول:

أ - (×)　　　　ب - (✓)

ج - (✓)　　　　د - (×)

هـ - (×)　　　　و - (✓)

إجابة السؤال الثاني:

أ - خط الكسر.

ب - 0.3mm

ج - متساوية.

د - قوس مركزه مركز الدائرة.

هـ - خام.

و - 30.2

ز - جميع ما ذكر.

ملاحظات

المراجع

١ - د. إبراهيم فوزي، الرسم الهندسي، مكتبة عين شمس، مصر.
٢ - اوتو شميدت، الرسم الهندسي، دار لايبزغ، ألمانيا، ١٩٧٠م.
٣ - عاهد علي الخطيب، الرسم الهندسي الجامعي، دار الخريجي للنشر، المملكة العربية السعودية، ١٤١٩هـ.
٤ - د. عباس مصطفى و آخرون، الرسم الهندسي لغة المهندسين ، دار الراتب الجامعية، لبنان.
٥ - فيرث وفاندر ويلليجين، تكنولوجيا الرسم الهندسي، دار ماكجروهل ليمتد ، المملكة المتحدة، ١٩٧٠م.
٦ - م. محمد صالح غندور، تقنيات الرسم الهندسي، دار الأنيس للنشر، ليبيا ، ١٩٩٨م.
٧ - د. محي الدين القشلان، مبادىء الرسم الهندسي، دار الراتب الجامعية، لبنان.

رسم هندسي

الإسقـــــــــــاط

مقـــــدمة

تعرفنا في الوحدة التدريبية السابقة على الأبعاد وخطوطها و أهم القواعد المتبعة عند كتابتها ومميزات كتابة الأبعاد لبعض الأشكال الهندسية مثل الزوايا والدوائر والأقواس.و شرح لدرجات تشغيل الأسطح ورموزها والتفاوتات وفي هذه الوحدة سيتم شرح الإسقاط في الرسم الهندسي.

يهدف الرسم الهندسي دائما إلى تحديد الشكل كما هو وتوصيفه بدقة لذلك كان لابد من تمثيل الجسم على لوحة الرسم إما برسم منظور لهذا الجسم أو رسم مسا قطه ويتم ذلك بالإسقاط كالإسقاط المجسم أو الإسقاط العمودي.

وتهدف هذه الوحدة إلى شرح مبادىء الإسقاط وأنواعه وتشتمل على ست فصول يمثل الفصل الأول والثاني أنواع الإسقاط والإسقاط العمودي أما الفصل الثالث فيشمل على زوايا الإسقاط بما فيها إسقاط الزاوية الأولى وإسقاط الزاوية الثالثة والفصل الرابع يوضح طريقة توزيع المساقط على لوحة الرسم وخصص الفصل الخامس لشرح طريقة استنتاج المسقط الثالث بمعلومية مسقطان آخرين أما عن المناظير وأنواعها الايزوميتري والمائل فقد تم شرخها في الفصل السادس . هذا بالإضافة إلى التمارين والاختبارات الذاتية في نهاية الوحدة .

ويجدر بك عزيزي المتدرب الإلمام بما تم شرحه في الوحدتين السابقتين وأن تقوم بتنفيذ تمارين هذه الوحدة بالطرق السليمة كما تم شرحها في هذه الوحدة وحل الاختبارات الذاتية والتأكد من صحتها في أخر الوحدة لكي تتمكن من تحقيق أهداف هذه الوحدة التدريبية.

الجدارة: رسم واستنتاج المساقط و المناظير الهندسية.

الأهداف:

عندما إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

١ - تعريف الإسقاط وأنواعه وزواياه.
٢ - توزيع المساقط على لوحة الرسم.
٣ - استنتاج المسقط الثالث.
٤ - رسم المنظور الهندسي بأنواعه.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٨٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: ٢٠ ساعات

الوسائل المساعدة:

منضدة (لوحة) رسم هندسي مع أدوات الرسم الأساسية.

متطلبات الجدارة:

- إتقان أهداف الوحدة التدريبية الأولى.
- إتقان أهداف الوحدة التدريبية الثانية.
- القدرة على تخيل الأجسام ثلاثية الأبعاد والنظر إليها باتجاهات مختلفة.

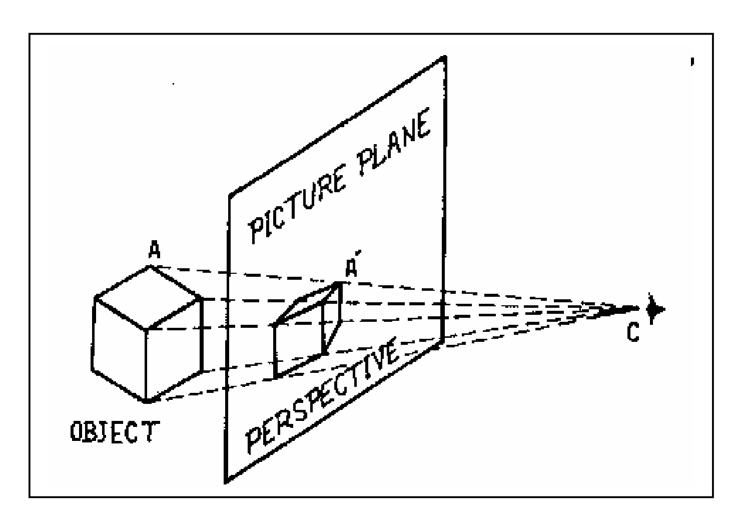
الإسقـــــاط

٣ -١ تعريف الإسقاط وأنواعه :

يعرف الإسقاط بأنه تمثيل جسم ذو ثلاثة أبعاد على ورقة الرسم التي لها بعدان فقط بطريقة تؤدي إلى إدراك الشكل الحقيقي للجسم . ويوجد طريقتين للإسقاط وهي :

٣ -١ -١ الإسقاط المركزي :

ويستخدم للحصول على المنظور الفوترغرافي بحيث إذا كان هنا أي مستوى شفاف يوضع بين جسم ما وعين المشاهد كما هو بالشكل(٣ -١). فإن تقاطع الخطوط الشعاعية (أشعة الإسقاط) مع هذا المستوى يعطي صورة مطابقة للصورة المتكونة في عين المشاهد.



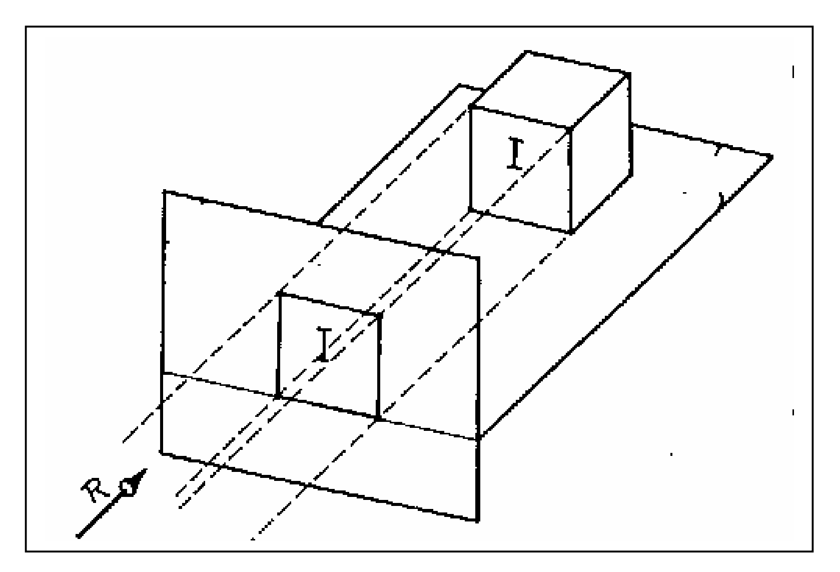
الشكل(٣ -١) الإسقاط المركزي.

٣ -١ -٢ الإسقاط المتوازي :

ويتخلف عن الإسقاط المركزي بأن الخطوط الشعاعية هنا تكون متوازية مع بعضها البعض وعمودية على المستوى الشفاف . كما بالشكل (٣ -٢).

وينقسم الإسقاط المتوازي إلى قسمين :

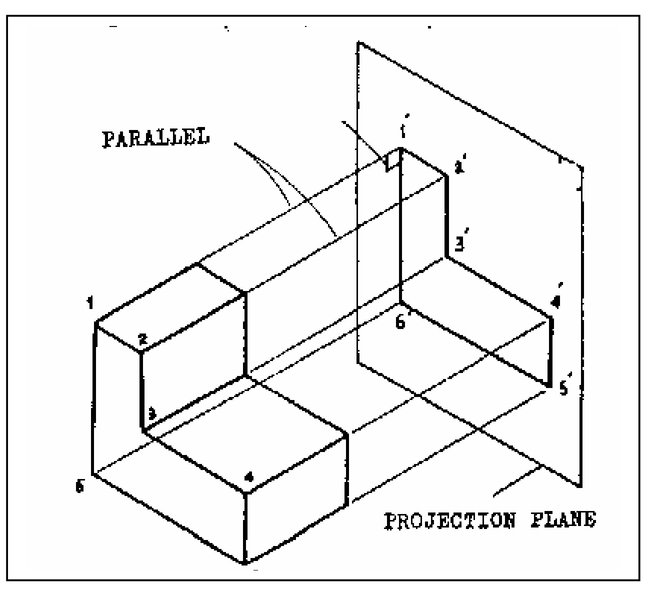
١. الإسقاط العمودي.
٢. الإسقاط المجسم أو المنظور. والذي تكون أوجه الجسم الأساسية فيه غير عمودية على الخطوط الشعاعية كما سيتم شرحه فيما بعد وينقسم بدوره إلى الإسقاط المائل والإسقاط الإيزوميتري.



الشكل(٣ -٢) الإسقاط المتوازي.

٣ -٢ الإسقاط العمودي :

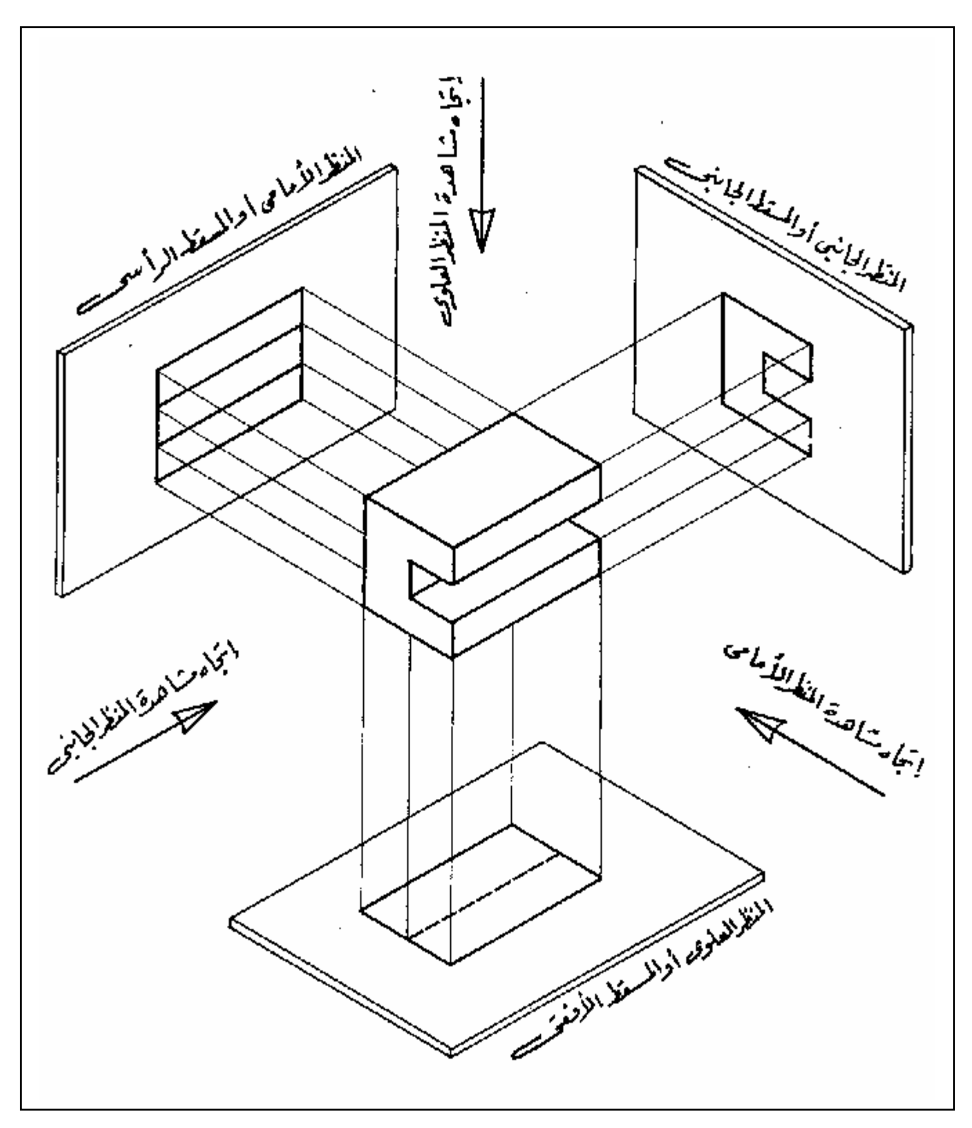
عندما تسقط أشعة متوازية من جسم ماء على مستوى فإنه ينشأ مسقط لهذا الجسم على المستوى ويكون هذا المسقط لأحد أوجه الجسم الأساسية الموازي للمستوى والعمودي على أشعة الإسقاط وهذا ما يُعرف بالإسقاط العمودي . شكل (٣ -٣) .



الشكل(٣ -٣) الإسقاط العمودي.

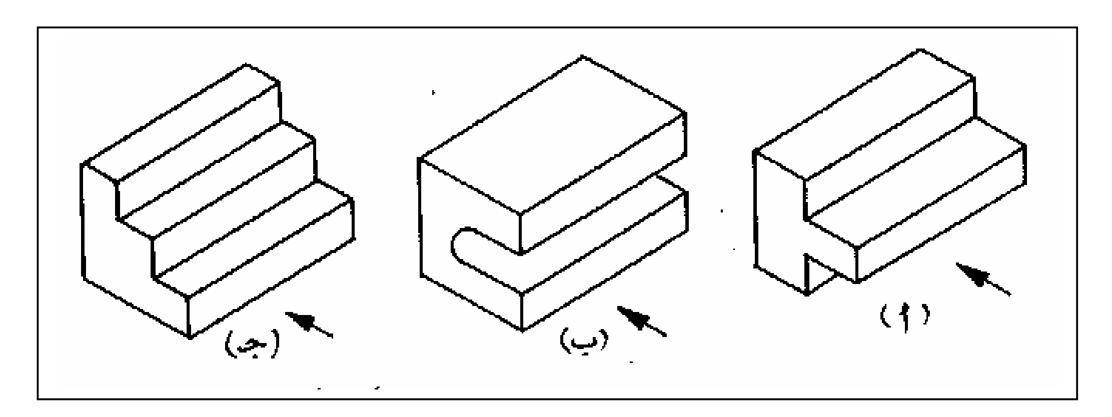
ويمكن رسم عدة مساقط لأوجه الجسم الأساسية بالنظر إليه في اتجاهات متعامدة على هذه الوجوه. وحيث أن الغرض الأساسي للرسم هو تحديد وتوصيف كامل الأجزاء الهندسية من حيث الشكل والحجم والأبعاد ونقل المعلومات بصورة مفصلة فإن مسقطاً واحداً قد لا يكفي لتغطية كافة التفصيلات لذلك قد يتطلب الأمر رسم أكثر من مسقط .

وبصفة عامة فإن أي جسم يمكن تمثيله تمثيلاً كاملاً من خلال رسم ثلاثة مساقط وهذه المساقط هي المسقط الرأسي (المنظر الأمامي) – عادةً ما يكون أكبر سطح للجسم – والمسقط الجانبي (المنظر الجانبي) والمسقط الأفقي (المنظر العلوي) والشكل (٣ -٤) يوضح المساقط المتعامدة الثلاثة لجسم ما.



الشكل (٣ -٤) المساقط المتعامدة الثلاث.

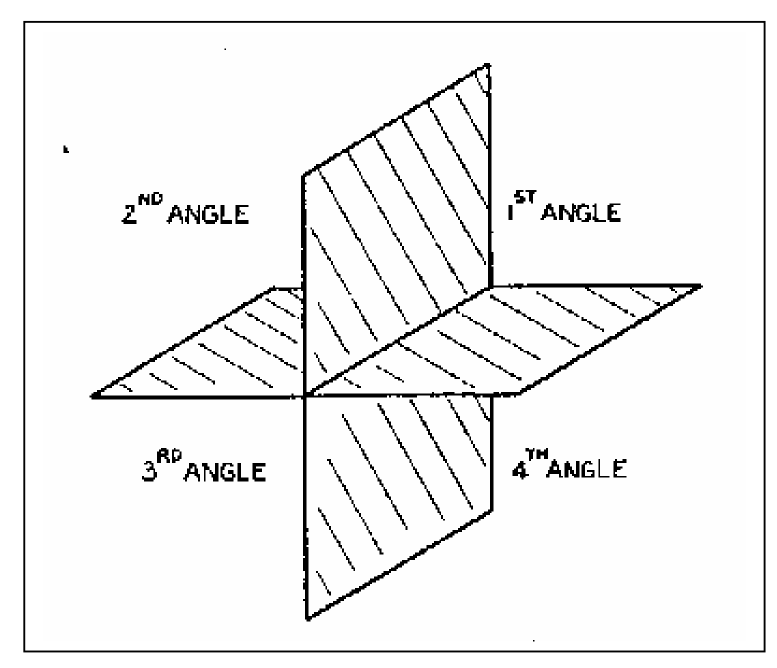
ولتوضيح أهمية المساقط الثلاثة لتمثيل الجسم وعلى سبيل المثال لو تم الاكتفاء بمسقط واحد في الشكل السابق وليكن المسقط الرأسي فإنه يمكن أن تكون هناك عدة أجسام مختلفة لها نفس المسقط الرأسي كما بالشكل (٣ -٥) .



الشكل (٣ -٥) ثلاثة أشكال لها نفس المسقط الأمامي.

٣ -٣ زوايا الإسقاط :

كما هو معروف أن بين أي مستويين متعامدين ومتقاطعين أحداهما أفقي والأخر رأسي توجد أربع زوايا قائمة كما بالشكل (٣ -٦) والزاويتين الأولى والثالثة هما اللتان تستخدمان في الإسقاط المتعامد .

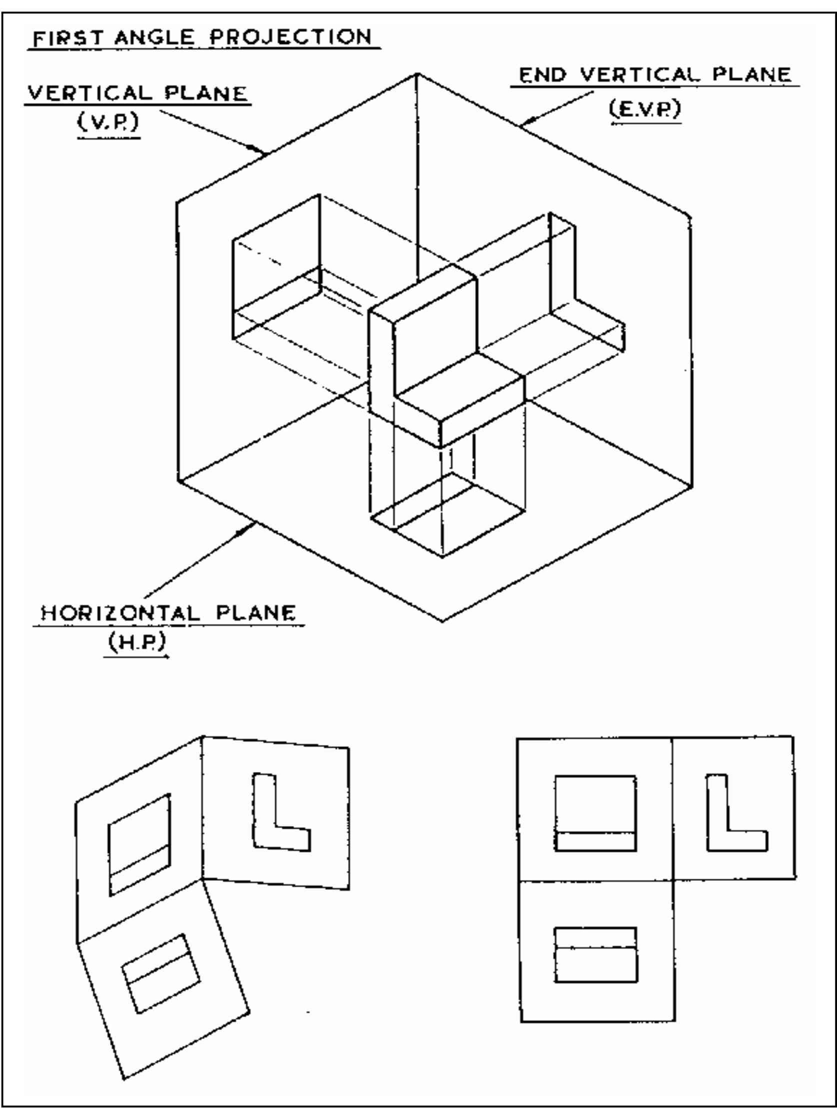


الشكل (٣ -٦) الزوايا الناتجة عن تقاطع مستويين متعامدين.

٣ -٣ -١ إسقاط الزاوية الأولى :

يعرف نظام إسقاط الزاوية الأولى بالنظام الإنجليزي ويستخدم في بريطانيا والدول الأوربية . ويكون هذا الإسقاط بغرض وضع الجسم في الزاوية الفراغية الأولى كما هو بالشكل (٣ -٧).

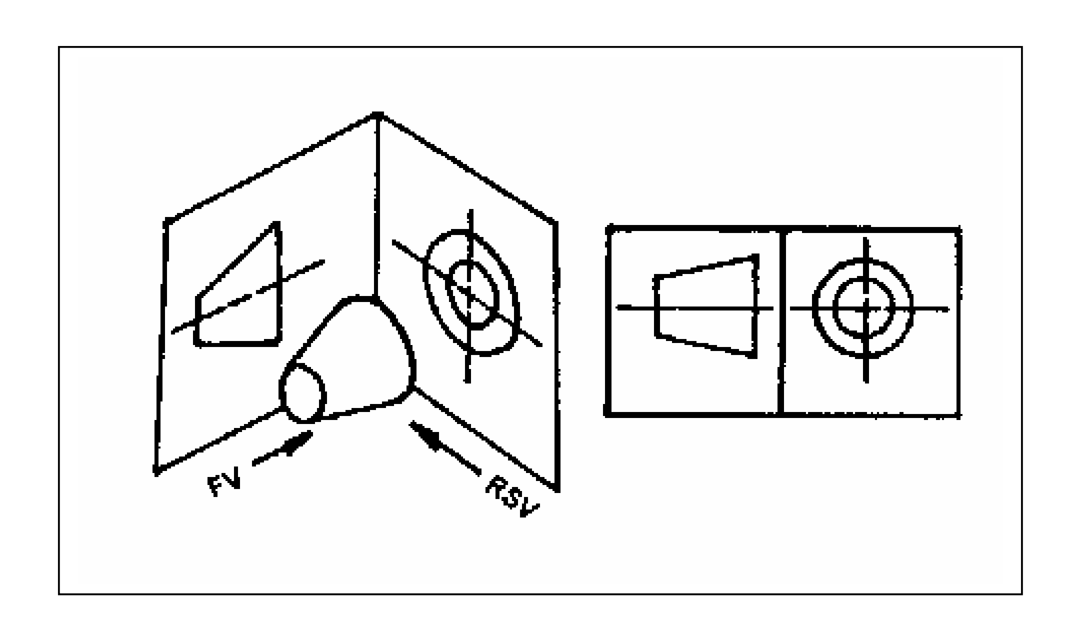
بحيث نحصل على المساقط الثلاث فننظر للجسم من الأمام باتجاه مستوى الإسقاط الأمامي لنحصل على المنظر أو المسقط الأمامي (FV) وننظر إليه من الأعلى لنحصل على المنظر العلوي أو المسقط الأفقي (TV) وننظر إليه من الجانب الأيمن أو الأيسر لنحصل على المنظر أو المسقط الجانبي (SV) وعادة ما يستخدم المنظر الجانبي الأيسر في نظام إسقاط الزاوية الأولى .



الشكل(٣ -٧) إسقاط الزاوية الأولى.

وبعد الحصول على هذه المساقط على المستويات الثلاث المتعامدة مع بعضها لابد من فرد هذه المستويات وذلك بإدارة كل من المستويين الجانبي والعلوي بزاوية قائمة مع الأسهم المبينة في الشكل لينطبقا مع المستوى الأمامي وتصبح جميع المساقط على مستوى واحد فقط وهو ورقة الرسم . بحيث يكون المسقط الأفقي أسفل الرأسي والمسقط الجانبي الأيسر على يمين المسقط الرأسي ويمكن أيضا ملاحظةً أن المسقطين الأمامي والأفقي لهم الطول نفسه والمسقطين الأمامي والجاني لهما الارتفاع نفسه بينما المسقطان الأفقي والجانبي لهما العرض نفسه.

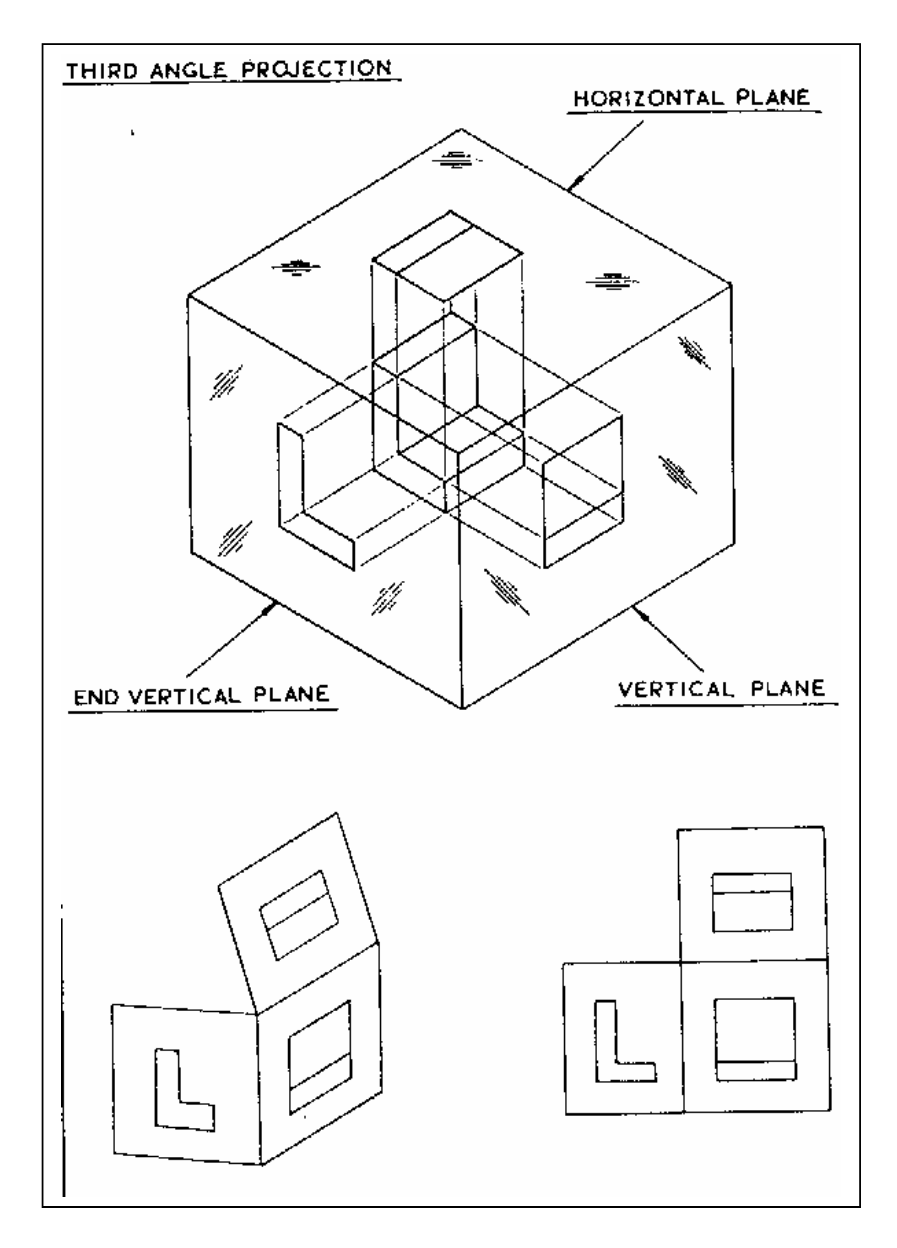
وعادة ما يستخدم المهندسون رموزاً لتوضيح نظام الإسقاط (نظام إسقاط الزاوية الأولى أو الثالثة) وذلك برسم مسقطين (أمامي وجانبي) لمخروط مقطوع كما بالشكل (٣ -٨) .



الشكل(٣ -٨) رمز إسقاط الزاوية الأولى.

٣ -٣ -٢ إسقاط الزاوية الثالثة :

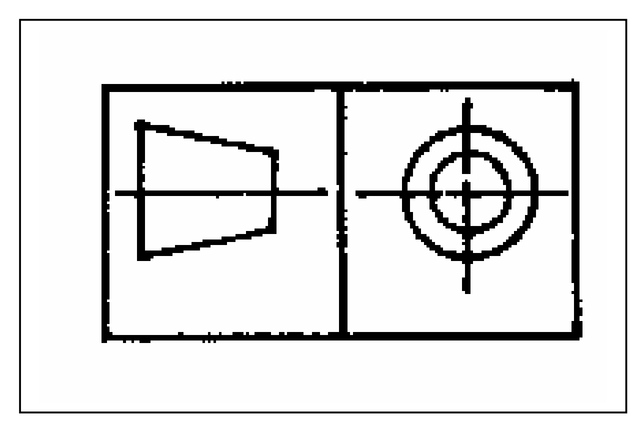
وتعرف بالطريقة الأمريكية وتطبق في أمريكا وكندا. ويختلف إسقاط الزاوية الثالثة عن إسقاط الزاوية الأولى بفرض أن الجسم يوضع في الزاوية الفراغية الثالثة (وهي الزاوية المقابلة في الفراغ للزاوية الأولى) ونحصل على المساقط الثلاثة كما تم أخذها في إسقاط الزاوية الأولى كما بالشكل (٣ -٩).



الشكل(٣ -٩) إسقاط الزاوية الثالثة.

إلا أنه بعد فرد المستويات ووضع جميع المساقط على مستوى واحد (ورقة الرسم) يّكون ترتيب المساقط مختلف عما هو في إسقاط الزاوية الأولى حيث أن المسقط الأفقي يكون أعلى المسقط الرأسي وكذلك المسقط الجانبي الأيسر يكون على يسار المسقط الرأسي أما في حالة رسم المسقط الجانبي الأيمن فإنه يكون على يمينه المسقط الرأسي .

والشكل (٣ -١٠) يوضح رمز إسقاط الزاوية الثالثة .



الشكل(٣ -١٠) رمز إسقاط الزاوية الثالثة.

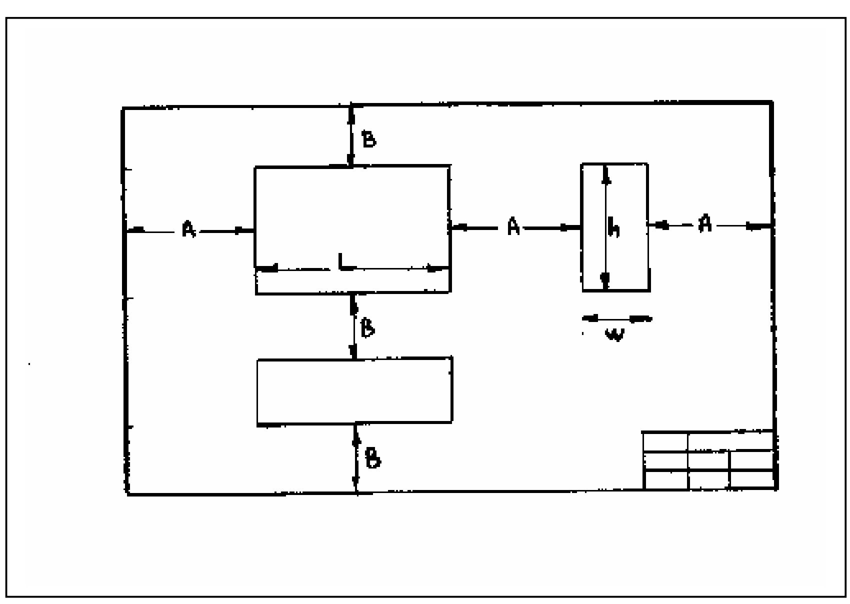
والجدول (٣ -١) يوضح الفرق في توزيع المساقط على لوحة الرسم بين نظامي الزاوية الأولى والثالثة .

المسقط	موضعه في نظام الزاوية الأولى	موضعه في نظام الزاوية الثالثة
الأفقي	أسفل المسقط الأمامي	أعلى المسقط الأمامي
الجاني الأيمن	يسار المسقط الأمامي	يمين المسقط الأمامي
الجاني الأيسر	يمين المسقط الأمامي	يسار المسقط الأمامي
ملاحظة	يفضل استخدام المسقط الجانبي الأيسر في نظام الزاوية الأولى	يفضل استخدام المسقط الجانبي الأيمن في نظام الزاوية الثالثة

٣ -٤ توزيع المساقط على لوحة الرسم :

عند توزيع المساقط على لوحة الرسم لابد الأخذ بعين الاعتبار بعض الأمور مثل تحديد عدد المساقط وتحديد نظام الإسقاط وحساب المساحة الصافية بعد رسم الإطار وتحديد حجم ورق الرسم واختيار مقياس الرسم المناسب .

وبفرض أن طول الجسم المراد رسم مساقطه هو (L) وعرضه (w) وارتفاعه (h) والطول الصافي للوحة (x) وعرضها الصافي هو (y) . فيمكن حساب المسافة (A) التي تمثل البعد الأفقي بين المسقط الأمامي والإطار وحساب المسافة (B) التي تمثل البعد الرأسي بين المسقط الأمامي والإطار. كما بالشكل (٣ -١١) .



الشكل(٣ -١١) توزيع المساقط على لوحة الرسم.

$$A = \frac{x-(L+w)}{3}$$

$$B = \frac{y-(h+w)}{3}$$

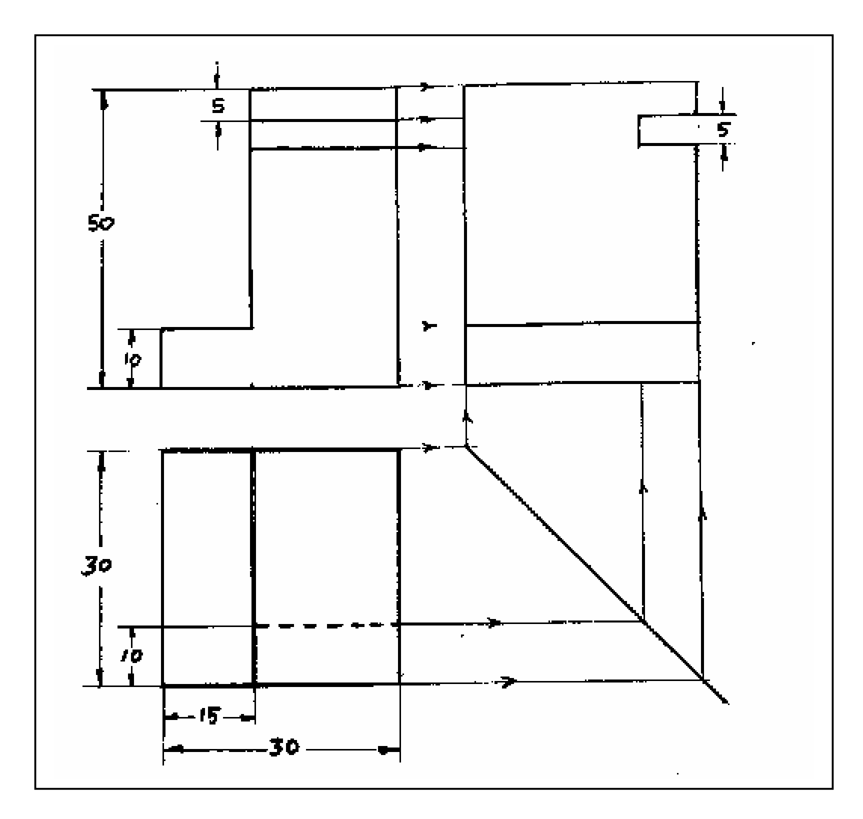
٣ -٥ استنتاج المسقط الثالث :

لكل جسم ثلاثة أبعاد أساسية هي الطول والعرض والارتفاع، وعند رسم مساقط الجسم الثلاثة (الأمامي والأفقي والجانبي) فإن كل مسقط يوضح بعدين من أبعاد الجسم الثلاث فالمسقط الرأسي يوضح طول الجسم وارتفاعه والمسقط الجانبي يوضح ارتفاع الجسم وعرضه بينما المسقط الأفقي يوضح عرض الجسم وطوله .

لذلك إذا علم مسقطان لأي جسم فإنه يمكن استنتاج المسقط الثالث . ويتم ذلك عادةً باستخدام خط الإنعكاس بزاوية ٤٥ْ أو باستخدام الفرجار لرسم خطوط الارتباط .

إن الخطوة الأساسية في استنتاج المسقط الثالث هي القدرة على تخيل المنظور للجسم وفي حالة كون الجسم مكون من أكثر من جزء ينصح بتقسيمه إلى أجزاء هندسية بسيطة.

ويوضح الشكل (٣ -١٢) الخطوات المتبعة لاستنتاج المسقط الثالث .



الشكل (٣ -١٢) الخطوات المتبعة لاستنتاج المسقط الثالث

في الشكل السابق يتم قراءة المسقطين المعلومين بدقة ثم تحديد الأبعاد الأساسية للمسقط الثالث (في هذه الحالة تكون الارتفاع والعرض) ورسمها في المسقط الجانبي حيث يؤخذ الارتفاع من المسقط الأمامي بخطي إسقاط أفقيين ويؤخذ العرض من المسقط العلوي بخطي إسقاط رأسيين بمساعدة خط الإنعكاس ٤٥° أو باستخدام الفرجار لهذا الغرض.

وبذلك نكون قد حصلنا على إطار للمسقط الثالث يحدد ارتفاع الجسم وعرضه - يجب رسم هذا الإطار بخطوط رفيعة - ثم يتم إكمال المسقط الثالث ورسم تفاصيله بإسقاط خطوط أفقية من المسقط الأمامي وخطوط رأسية من المسقط العلوي بمساعدة خط الإنعكاس ٤٥° مع مراعاة رسم الخطوط المرئية في المسقط المستنتج بخطوط متصلة ورسم الخطوط المخفية بخطوط متقطعة ثم يتم مسح الخطوط الزائدة لنحصل في النهاية على المسقط الثالث المستنتج.

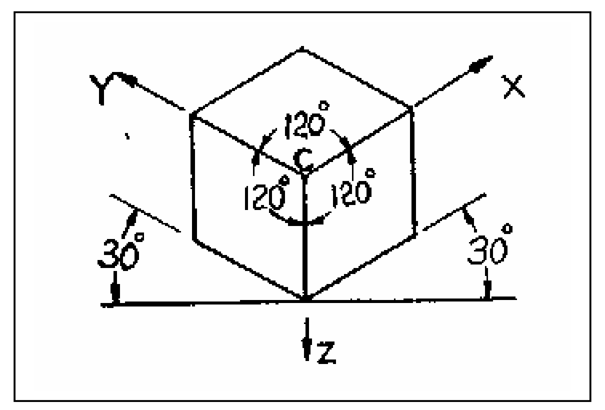
٣ -٦ الإسقاط المجسم أو المنظور :

يعرف الإسقاط المجسم أو المنظور بأنه إسقاط يبين وجوه الجسم الأساسية في مسقط واحد(المنظور) على ورقة الرسم وينقسم إلى قسمين :

١. الإسقاط (المنظور) الإيزوميتري (Isometric) .
٢. الإسقاط (المنظور) المائل (Oblique) .

٣ -٦ -١ المنظور الإيزوميتري :

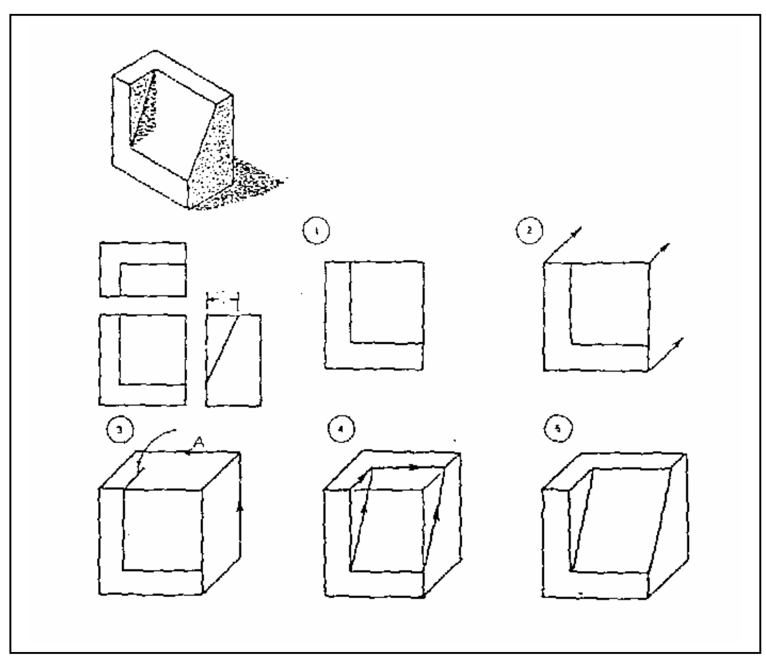
ويعتبر أكثر المناظير إستخداماً وتتلخص طريقة رسمه بجعل محاور الجسم الأفقية مائلة على الأفقي في لوحة الرسم بزاوية ٣٠° وفي وضعين متماثلين حول المحول الرأسي كما بالشكل (٣ -١٣). وبعد تحديد الصندوق الفراغي على ورقة الرسم يمكن ملاحظة أن الركن الأمامي الأعلى المتمثل في النقطة (C) بشكل مجموع ثلاث زوايا قياس كل منها ١٢٠° . ويتم رسم أي خط مستقيم في الجسم موازياً لمحوره في المنظور وبنفس طوله الحقيقي أما الخطوط الغير موازية للمحاور الأساسية فيتم رسمها بتعيين وتحديد نقاط عليها ثم التوصيل بينها . الجدير بالذكر أن الخطوط الموازية للمحاور الأساسية (الرأسي والأفقي والجانبي) ترسم بإبعادها الحقيقية أما الخطوط التي لا توازي تلك المحاور فإنها لا تحتفظ بنفس أبعادها وكذلك الزوايا لا تظهر بقياسها الحقيقي .



الشكل(٣ -١٣) طريقة رسم المنظور الإيزوميتري.

٣ -٦ -٢ المنظور المائل :

المنظور المائل يشبه المنظور الإيزومتري من حيث وجود ثلاثة محاور ولكنه يختلف عنه في أن اثنين من محاوره (الرأسي والأفقي) متعامدة بينما المحور الثالث يميل بزاوية ٤٥ْ . ويتم رسم المنظور المائل وذلك برسم مسقطه الأمامي (الرأسي) بشكله وأبعاده الحقيقية كما بالشكل (٣ -١٤) ثم بعد ذلك يتم رسم المحور الثالث بأي زاوية إلا أنه اصطلح على أن تكون هذه الزاوية ٤٥ْ وترسم خطوط الجسم الموازية للمحور الثالث بنصف قيمتها الحقيقية .

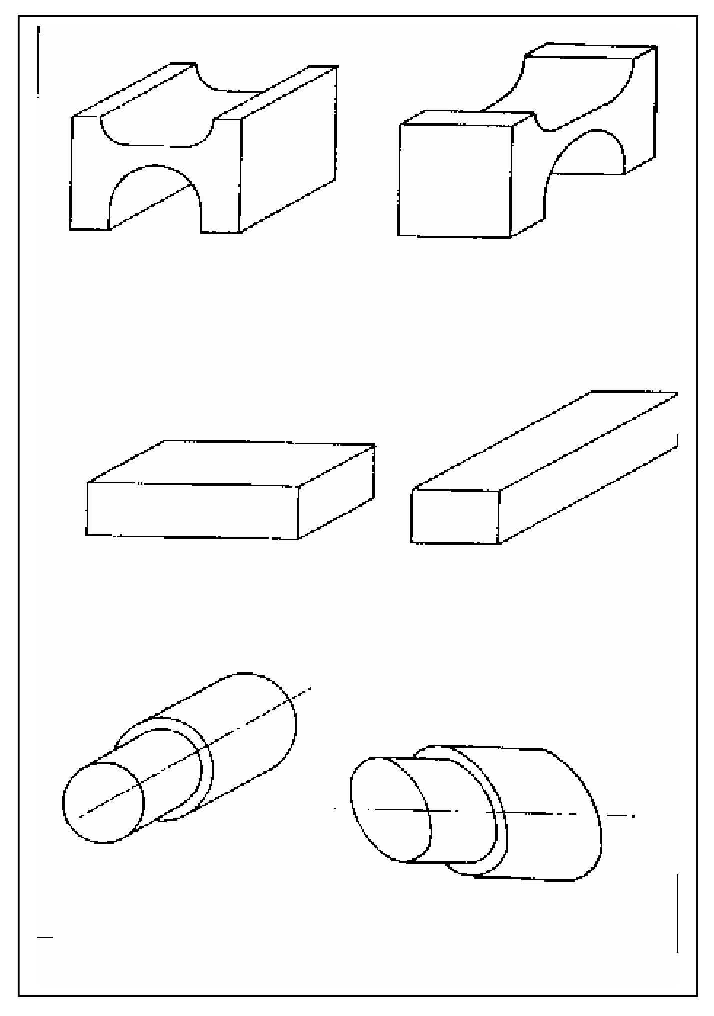


الشكل(٣ -١٤) طريقة رسم المنظور المائل.

وعند رسم المنظور المائل يجب مراعاة التالي :

١. يجب توجيه الجسم بحيث يكون الوجه الذي يحتوي على منحنيات أو دوائر أو تفاصيل معقدة في المسقط الرأسي .
٢. وضع الأبعاد الطويلة في المسقط الرأسي قدر الإمكان وتجنب وضعها على المحور المائل .

وفي حالة تعارض القاعدتين السابقتين يفضل إعطاء الأولوية للقاعدة الأولى. والشكل (٣ -١٥) يوضح تطبيق لهذين القاعدتين وحالة التعارض بينهما .



الشكل(٣ -١٥) تطبيق لقواعد رسم المنظور المائل.

الخلاصة

نستخلص من دراستنا لهذه الوحدة التدريبية ما يلي:

- ينقسم الإسقاط إلى نوعين وهما ، الإسقاط المركزي والإسقاط المتوازي الذي بدوره ينقسم إلى الإسقاط العمودي والإسقاط المجسم.
- ينقسم الفراغ إلى أربع زوايا تمثل زوايا الإسقاط.
- في نظام إسقاط الزاوية الأولى يتم تخيل الجسم في الزاوية الفراغية الأولى.
- في نظام إسقاط الزاوية الثالثة يتم تخيل الجسم في الزاوية الفراغية الثالثة.
- يتم توزيع المساقط على لوحة الرسم بشكل متساوي كما تم شرحه مسبقاً.
- إذا علم مسقطان لأي جسم فإنه يمكن استنتاج المسقط الثالث.
- يرسم المنظور الإيزوميتري لجسم ما بجعل محاوره الأفقية مائلة على الأفقي في اللوحة بزاوية ٣٠°.
- يرسم المنظور المائل لجسم ما برسم مسقطه الأمامي كما هو وجعل محاوره الأفقية مائلة على الأفقي في اللوحة بزاوية ٤٥°.

تدريبات على الوحدة الثالثة :

اختبار ذاتي رقم (١)

أجب عن الأسئلة الآتية

س١/ ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات التالية:

أ - يعرف الإسقاط بأنه تمثيل الجسم ثلاثي الأبعاد على ورقة الرسم التي لها بعدان فقط بشكل واضح ( ).

ب - الإسقاط المائل والإيزومتري هما أحد أنواع الإسقاط المتوازي ( ).

ج - في الإسقاط العمودي تكون أشعة الإسقاط متعامدة مع بعضها وعمودية على كل من ورقة الرسم وأحد أوجه الجسم الأساسية ( )

د - يتم أخذ المسقط الجانبي الأيسر في نظام الزاوية الأولى ( )

هـ - يتم أخذ المسقط الجانبي الأيسر في نظام الزاوية الثالثة ( )

و - ليس بالشرط أن تكون المسافة بين المسقط الأمامي والجانبي تساوي المسافة بين الأمامي والأفقي( ).

ز - المسقط الرأسي يوضح طول الجسم وعرضه بينما المسقط الجانبي يوضح ارتفاع الجسم وعرضه ( ).

ح - بمعرفة مسقطان لأي جسم فإنه لا يمكن استنتاج المسقط الثالث ( ).

ط - يعرف الإسقاط المجسم أو المنظور بأنه إسقاط يبين وجوه الجسم الأساسية في مسقط واحد( )

ي - تظهر الزوايا في المنظور الإيزومتري بقيمتها الحقيقية ( ).

ك - يكون المسقط الأمامي في المنظور المائل بشكله وأبعاده الحقيقية ( )

س٢/ ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة:

أ) من أنواع الإسقاط المتوازي ما يلي :

- الإسقاط العمودي - الإسقاط الإيزومتري
- الإسقاط المائل - جميع ما ذكر

ب) في الإسقاط المركزي تكون أشعة الإسقاط :

- عمودية على ورقة الرسم - عمودية على أحد أسطح الجسم
- متوازية مع بعضها البعض - الإجابة الصحيحة غير متوفرة

ج) في إسقاط الزاوية الأولى يكون المسقط الأفقي :

- أعلى المسقط الأمامي - على يمين المسقط الأمامي
- أسفل المسقط الأمامي - على يسار المسقط الأمامي

د) في إسقاط الزاوية الأولى يكون المسقط الجانبي الأيسر :

- أعلى المسقط الأمامي - على يمين المسقط الأمامي
- أسفل المسقط الأمامي - على يسار المسقط الأمامي

هـ) في إسقاط الزاوية الثالثة يكون المسقط الأفقي :

- أعلى المسقط الأمامي - على يمين المسقط الأمامي
- أسفل المسقط الأمامي - على يسار المسقط الأمامي

و) في إسقاط الزاوية الثالثة يكون المسقط الجانبي الأيمن :

- أعلى المسقط الأمامي - على يمين المسقط الأمامي
- أسفل المسقط الأمامي - على يسار المسقط الأمامي

ز) يتضح من المسقط الجانبي

١ - طول الجسم
٢ - عرض الجسم
٣ - ارتفاع الجسم
٤ - الإجابة (٢) و (٣) فقط .

ح) يتضح من المسقط الأفقي :

١ - طول الجسم
٢ - عرض الجسم
٣ - ارتفاع الجسم
٤ - الإجابة (١) و (٢) فقط

ط) يتضح من المسقط الأمامي :

١ - طول الجسم
٢ - عرض الجسم
٣ - ارتفاع الجسم
٤ - الإجابة (١) و (٣) فقط

ي) في الإسقاط الإيزومتري تكون محاور الجسم مائلة بزاوية (......) على الأفقي :

- °٣٠
- °٩٠
- °٤٥
- °١٥

ك) يتم رسم المنظور المائل برسم أحد مساقطه بشكله وأبعاده الحقيقية ويكون هذا المسقط :

- المسقط الأفقي
- المسقط الرأسي
- المسقط الجانبي الأيمن
- المسقط الجانبي الأيسر

تمارين تدريبية على الوحدة الثالثة

التمرين الأول:

الإسقاط العمودي بنظام الزاوية الأولى

رقم اللوحة: (١٣)

المعطى:

منظور إيزوميتري لقطعة انزلاقية مصنوعة من الحديد موضح عليها الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

باستخدام مقياس الرسم ٢:١ وبنظام إسقاط الزاوية الأولى، ارسم المساقط التالية:

١ - المسقط الأمامي (FV).

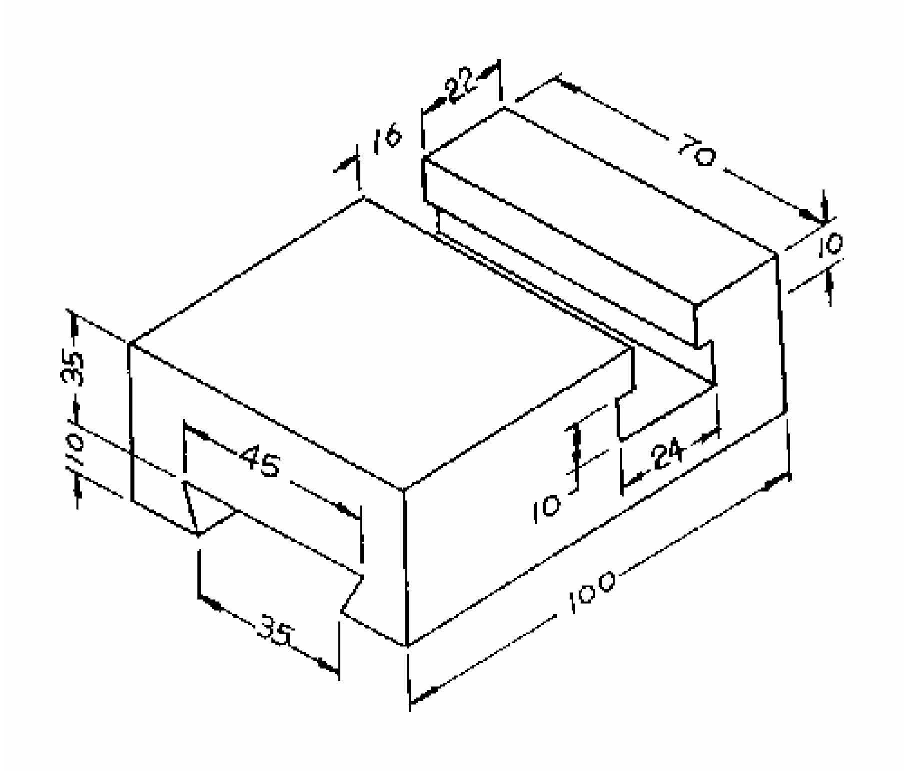
٢ - المسقط العلوي (TV).

٣ - المسقط الجانبي الأيسر (LSV).

٤ - رمز الإسقاط.

الملاحظات:

ليس بالضرورة كتابة الأبعاد على الرسم.


22
16
70
10
35
10
45
10
24
35
100

التمرين الثاني:

الإسقاط العمودي بنظام الزاوية الثالثة

رقم اللوحة: (١٤)

المعطى:

منظور إيزوميتري لقطعة خشبية موضح عليها الأبعاد بالميليمتر.

المطلوب:

باستخدام مقياس الرسم ٢:١ وبنظام إسقاط الزاوية الثالثة، ارسم المساقط التالية:

١ - المسقط الأمامي (FV).

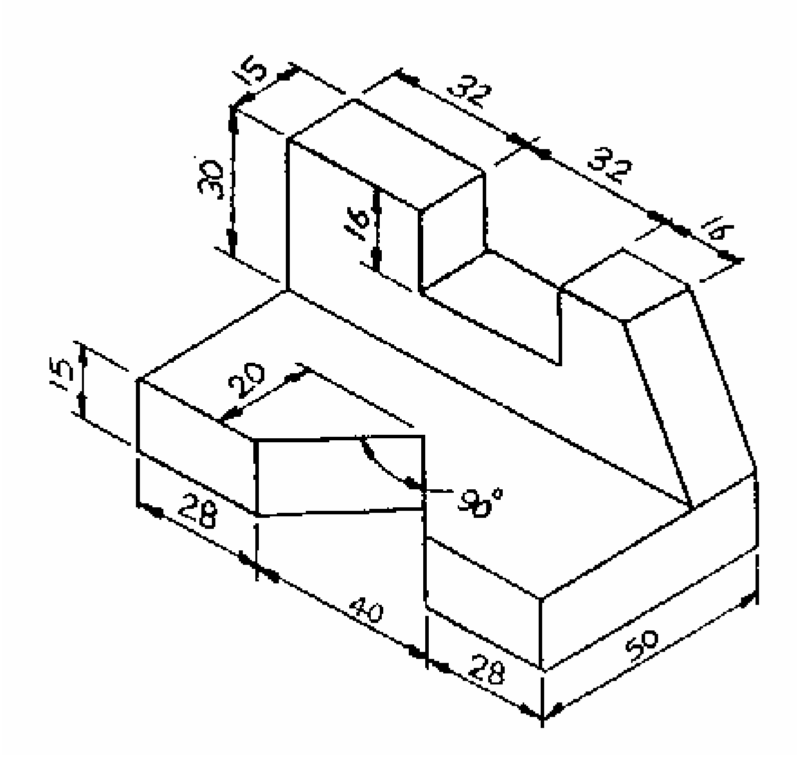
٢ - المسقط العلوي (TV).

٣ - المسقط الجانبي الأيمن (RSV).

٤ - رمز الإسقاط.

الملاحظات:

ليس بالضرورة كتابة الأبعاد على الرسم.



التمرين الثالث:

استنتاج المسقط الثالث

رقم اللوحة: (١٥)

المعطى:

مسقط أمامي (FV) ومسقط علوي (TV) لصندوق على شكل حرف (T) مصنوع من الحديد موضحاً عليهما الأبعاد بالميليمتر.

المطلوب:

باستخدام مقياس الرسم ١:١ وبنظام إسقاط الزاوية الثالثة، ارسم التالي:

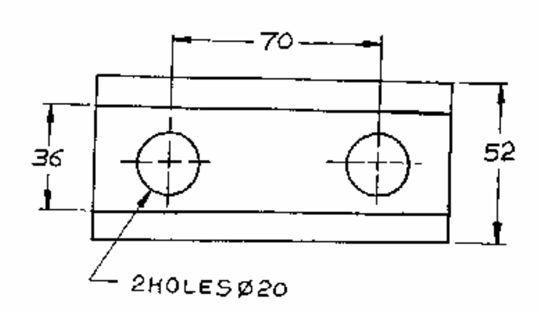
١ - المسقط الأمامي (FV).

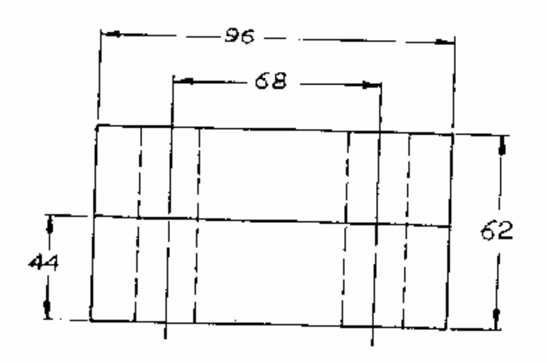
٢ - المسقط العلوي (TV).

٣ - المسقط الجانبي الأيمن (RSV) المستنتج.

٤ - منظور إيزوميتري مرسوم باليد الحرة.

الملاحظات: ليس بالضرورة كتابة الأبعاد على الرسم.





التمرين الرابع:

استنتاج المسقط الثالث

رقم اللوحة: (١٦)

المعطى:

مسقط أمامي (FV) ومسقط جانبي أيسر (LSV) لصندوق على شكل حرف (T) لقطعة حديدية موضح عليهما الأبعاد بالمليمتر.

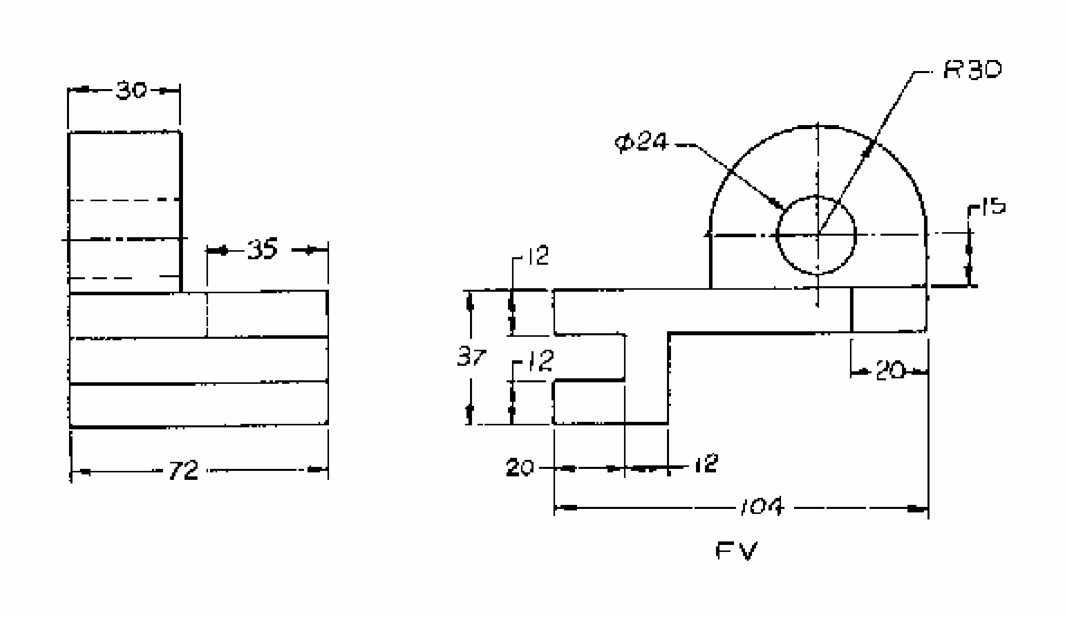
المطلوب:

باستخدام مقياس الرسم ١:١ وبنظام إسقاط الزاوية الثالثة، ارسم التالي:

١ - المسقط الأمامي (FV).
٢ - المسقط الجانبي الأيسر (LSV).
٣ - المسقط العلوي (TV) المستنتج.
٤ - منظور إيزوميتري مرسوم باليد الحرة.
٥ - إدخال كافة الأبعاد.

الملاحظات:

- لا تمسح تفاصيل الرسم.



التمرين الخامس:

رسم المنظور الإيزوميتري.

رقم اللوحة: (١٧)

المعطى:

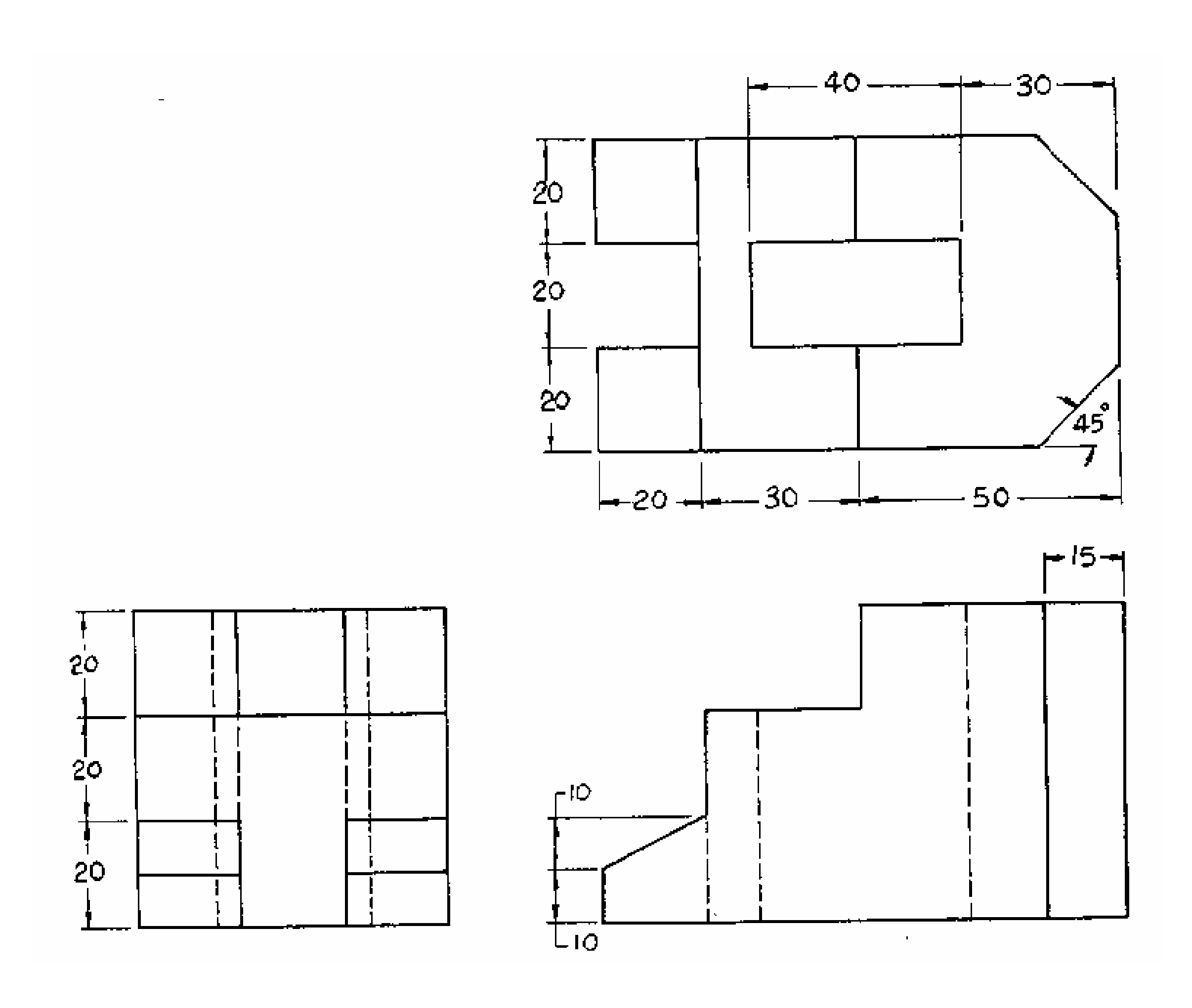
المسقط الأمامي (FV) و المسقط العلوي (TV) و المسقط الجانبي الأيسر (LSV) لقطعة خشبية موضحاً عليها الأبعاد بالميليمتر.

المطلوب:

باستخدام مقياس الرسم ١:٢ ارسم المنظر الإيزوميتري لهذه القطعة.

الملاحظات:

ليس بالضرورة كتابة الأبعاد على الرسم.



التمرين السادس:

رسم المنظور الإيزوميتري.

رقم اللوحة: (١٨)

المعطى:

المسقط الأمامي (FV) و المسقط الجانبي الأيسر (LSV) لقطعة حديدية موضحاً عليها الأبعاد بالميليمتر.

المطلوب:

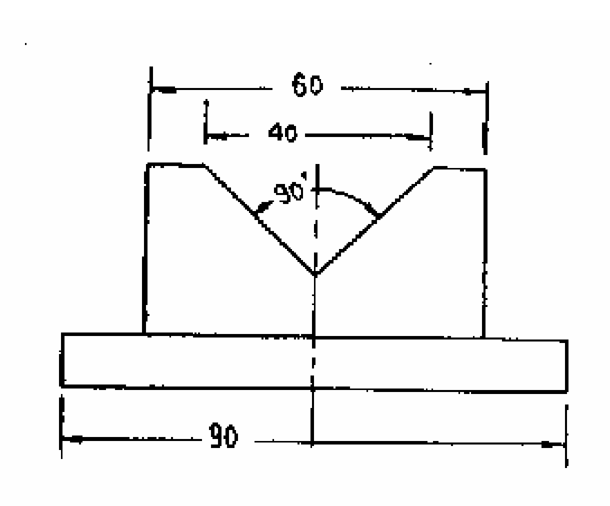
باستخدام مقياس الرسم ١,٥:١ :

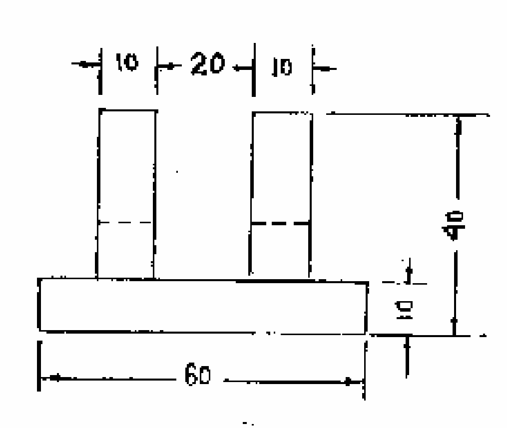
١ - ارسم المنظور الإيزوميتري لهذه القطعة.

٢ - إدخال كافة الأبعاد.

الملاحظات:

اكتب الأبعاد بالشكل الموازي أو المحاذي.





التمرين السابع:

رسم المنظور المائل.

رقم اللوحة: (١٩)

المعطى:

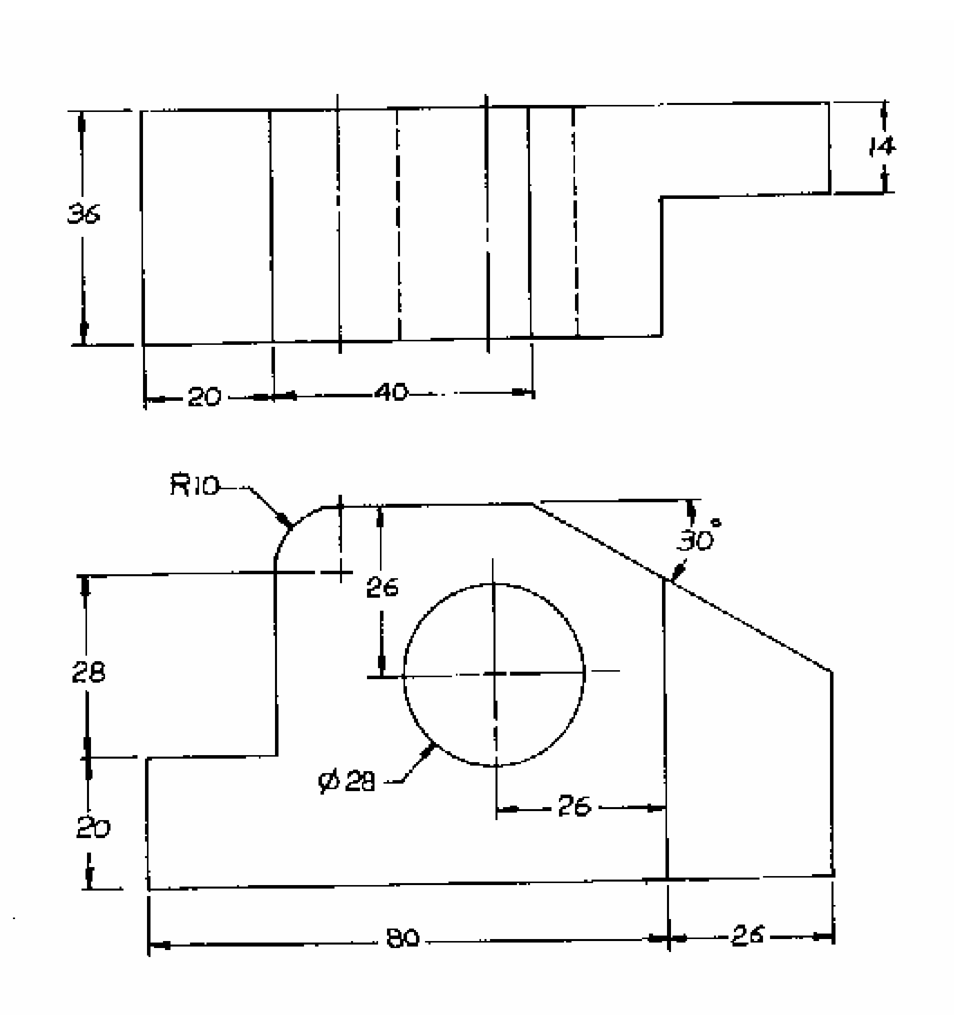
المسقط الأمامي (FV) و المسقط العلوي (TV) لقطعة مصنوعة من الحديد موضحاً عليها الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

باستخدام مقياس الرسم ١:١ ارسم المنظور المائل لهذه القطعة.

الملاحظات:

ليس بالضرورة كتابة الأبعاد على الرسم



التمرين الثامن:

رسم المنظور المائل.

رقم اللوحة: (٢٠)

المعطى:

المسقط الأمامي (FV) و المسقط العلوي (TV) والمسقط الجانبي (SV) لقطعة خشبية موضحاً عليها الأبعاد بالميليمتر.

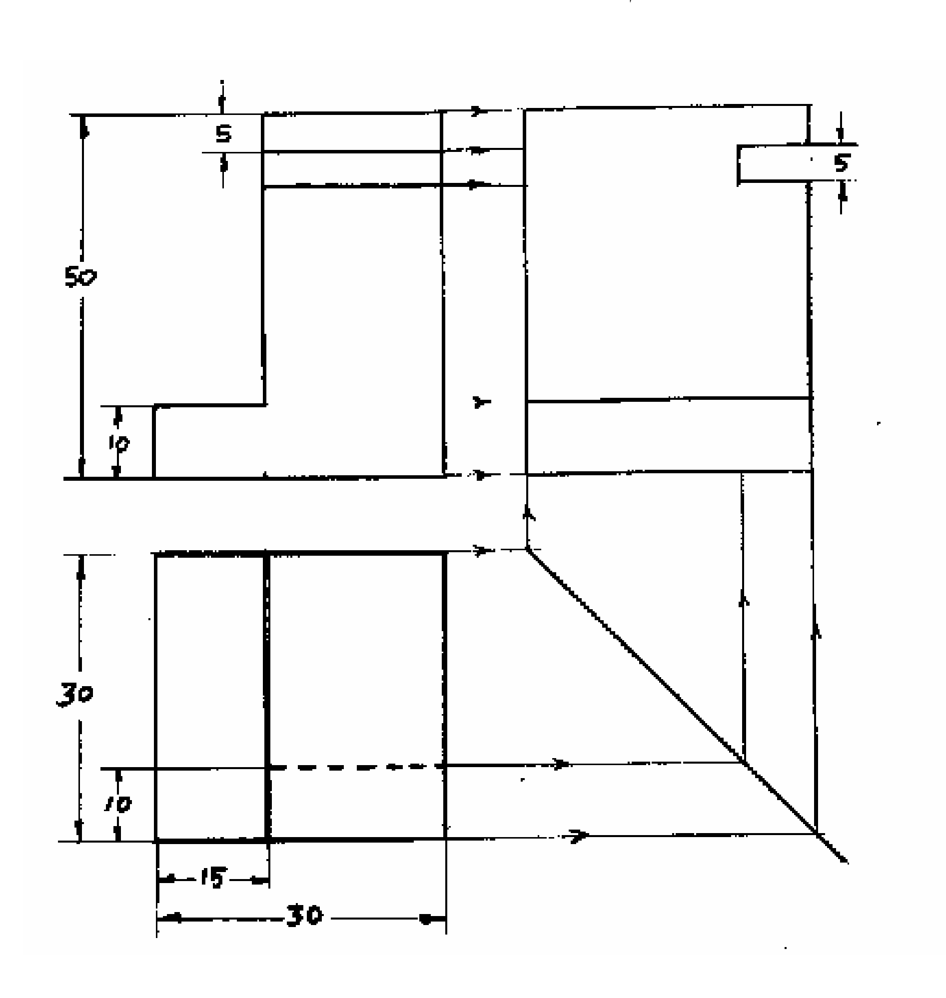
المطلوب:

باستخدام مقياس الرسم 2:1 : ١ - ارسم المنظور المائل لهذه القطعة.

٢ - وضح زاوية ميل المنظور.

الملاحظات:

ليس بالضرورة كتابة الأبعاد على الرسم.



نـموذج تـقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : الإسقاط العمودي بنظام الزاوية الأولى

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم المسقط الأمامي (FV).				
٢ - رسم المسقط العلوي (TV).				
٣ - رسم المسقط الجانبي الأيسر (LSV).				
٤ - رسم رمز الإسقاط.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نموذج تقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : الإسقاط العمودي بنظام الزاوية الثالثة.

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم المسقط الأمامي (FV).				
٢ - رسم المسقط العلوي (TV).				
٣ - رسم المسقط الجانبي الأيمن (RSV).				
٤ - رسم رمز الإسقاط.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نــموذج تــقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : استنتاج المسقط الثالث.

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم المسقط الأمامي (FV).				
٢ - رسم المسقط العلوي (TV).				
٣ - رسم المسقط الجانبي الأيمن (RSV) المستنتج.				
٤ - رسم منظور إيزوميتري مرسوم باليد.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نـموذج تـقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : رسم المنظور الإيزوميتري.

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم المنظور الإيزوميتري.				
٢ - إدخال الأبعاد على المنظور.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نموذج تقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

<table>
<tr><td colspan="5">تعليمات
بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .</td></tr>
<tr><td colspan="5">اسم التمرين الذي تم تنفيذه : رسم المنظور المائل.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">العناصر</td><td colspan="4">مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)</td></tr>
<tr><td>غير قابل للتطبيق</td><td>لا</td><td>جزئياً</td><td>كلياً</td></tr>
<tr><td>١ - رسم المنظور المائل.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>٢ - توضيح زاوية ميل المنظور.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .</td></tr>
</table>

إجابة الاختبار الذاتي رقم (١)

إجابة السؤال الأول:

أ - (✓)
ب - (✓)
ج - (×)
د - (✓)
هـ - (×)
و - (✓)
ز - (×)
ح - (×)
ط - (✓)
ي -(×)
ك -(✓)

إجابة السؤال الثاني:

أ - جميع ما ذكر.
ب - الإجابة الصحيحة غير متوفرة.
ج - أسفل المسقط الأمامي.
د - على يمين المسقط الأمامي.
هـ - أعلى المسقط الأمامي.
و - على يمين المسقط الأمامي.
ز - الإجابة (٢) و (٣) فقط.
ح - الإجابة (٢) و (١) فقط.
ط - الإجابة (١) و (٣) فقط.
ي - ٣٠°.
ك - المسقط الأمامي.

ملاحظات

المراجع

١ - د. إبراهيم فوزي، الرسم الهندسي، مكتبة عين شمس، مصر.
٢ - اوتو شميدت، الرسم الهندسي، دار لايبزغ، ألمانيا، ١٩٧٠م.
٣ - عاهد علي الخطيب، الرسم الهندسي الجامعي، دار الخريجي للنشر، المملكة العربية السعودية، ١٤١٩هـ.
٤ - د. عباس مصطفى و آخرون، الرسم الهندسي لغة المهندسين ، دار الراتب الجامعية، لبنان.
٥ - فيرث وفاندر ويلليجين، تكنولوجيا الرسم الهندسي، دار ماكجروهل ليمتد ، المملكة المتحدة، ١٩٧٠م.
٦ - م. محمد صالح غندور، تقنيات الرسم الهندسي، دار الأنيس للنشر، ليبيا، ١٩٩٨م.
٧ - د. محي الدين القشلان، مبادىء الرسم الهندسي، دار الراتب الجامعية، لبنان.

المملكـة العربيــة السـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

رسم هندسي

القطاعات الهندسية

القطاعات الهندسية

٤

مقـــــدمة

درسنا في الوحدة السابقة مبادىء الإسقاط بشكل عام والإسقاط العمودي بشكل خاص وتعرفنا على زوايا الإسقاط وطريقة الإسقاط بنظام الزاوية الأولى والثالثة و توزيع المساقط على لوحة الرسم واستنتاج المسقط الثالث وكذلك الإسقاط المجسم أو المنظور بنوعية الإيزوميتري والمائل.

وعند رسم منظور أو أحد مساقطه وكانت أجزاءه وتفاصيله الداخلية كثيرة فإن الخطوط المتقطعة والمتشابكة قد تعيق فهم واستيعاب الرسمة لذا كان من المفيد استخدام المساقط (القطاعات) الهندسية لتوضيح تلك الأجزاء والتفاصيل الداخلية التي يصعب توضيحها في المساقط.

وتهدف هذه الوحدة إلى شرح أهمية القطاعات في الرسم الهندسي ومدى فائدتها في توضيح الأجزاء المخفية للجسم.، والتدرب على عمل القطاعات المختلفة للرسومات مثل القطاع الكامل والقطاع النصفي والقطاع الجزئي وغيره من القطاعات.

ولتحقيق ذلك فقد قسمت هذه الوحدة إلى ثلاثة فصول رئيسية اشتمل الفصل الأول على شرح لتوضيح أهمية القطاعات وشمل الفصل الثاني على توضيح لمستويات القطع والقواعد المتبعة لإنشاء خطوط التهشير، أما الفصل الثالث فقد اشتمل على شرح مفصل لأنواع القطاعات الهندسية وطريقة تنفيذها. هذا بالإضافة إلى التمارين والاختبارات الذاتية في نهاية الوحدة .

ويجدر بك أيها المتدرب الإلمام بما تم شرحه في الوحدات السابقة وأن تقوم بتنفيذ تمارين هذه الوحدة بالطرق السليمة كما تم شرحها في هذه الوحدة وحل الاختبارات الذاتية والتأكد من صحتها في آخر الوحدة لكي تتمكن من تحقيق أهداف هذه الوحدة التدريبية.

الجدارة: رسم القطاعات الهندسية بأنواعها المختلفة.

الأهداف:

عندما إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

١ - معرفة أهمية القطاعات الهندسية.
٢ - معرفه مستويات القطع وخطوط التهشير.
٣ - رسم القطاعات المختلفة مثل(الكامل والنصفي والجزئي...إلخ).
٤ - معرفة ورسم درجات تشغيل الأسطح و التفاوتات.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٨٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: ١٢ ساعات

الوسائل المساعدة:

منضدة (لوحة) رسم هندسي مع أدوات الرسم الأساسية.

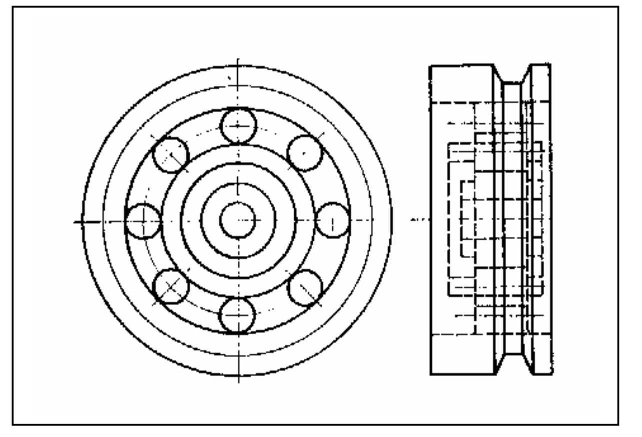
متطلبات الجدارة:

- إتقان أهداف الوحدة التدريبية الأولى.
- إتقان أهداف الوحدة التدريبية الثانية.
- إتقان أهداف الوحدة التدريبية الثالثة.
- القدرة على تخيل الأجسام و المساقط بشكل مقطوع.

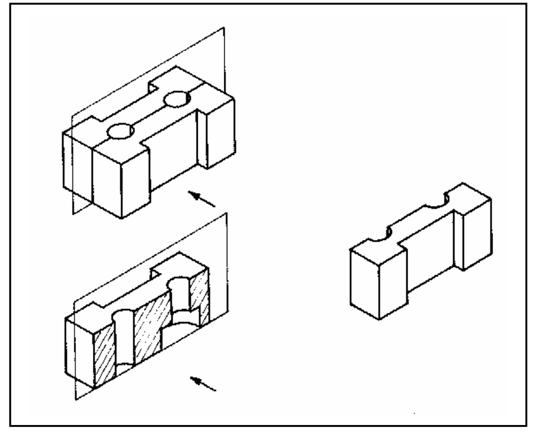
الوحدة الرابعة : القطاعات الهندسية

٤ -١ أهمية القطاعات :

درسنا فيما سبق أن أي جسم يمثل تمثيلاً كاملاً برسم مساقطه الثلاث (الرأسي والأفقي والجانبي) وأن الخطوط المرئية ترسم بخطوط متصلة بينما الخطوط المخفية ترسم بخطوط متقطعة، إلا أنه مع وجود عدد كبير من الخطوط المخفية والمتشابكة فإنها تؤثر بشكل سلبي على وضوح المساقط وتؤدي إلى صعوبة قراءتها واستيعابها كما بالشكل (٤ -١).



الشكل(٤ -١) التأثير السلبي للخطوط المخفية على وضوح الرسمة.

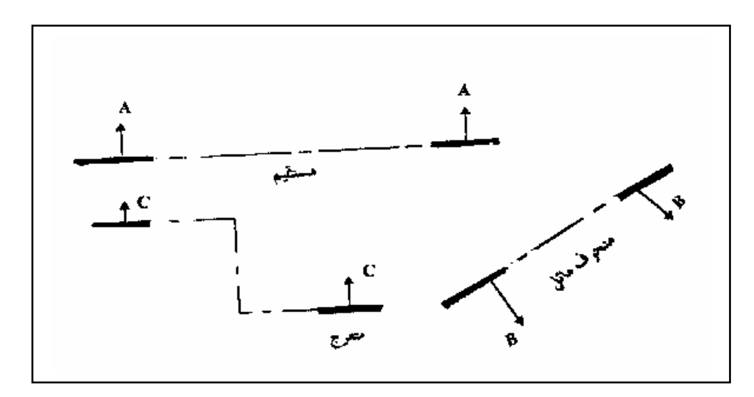


الشكل(٤ -٢) تخيل الجسم مقطوع.

لذا كان من الضروري استخدام المقاطع (القطاعات الهندسية) لزيادة إيضاح هذه المساقط وتسهيل فهمها ويتم ذلك بتخيل قطع الجسم باتجاه مواز لأحد وجوهه ثم إزالة الجزء الأمامي ورسم المسقط أو الجسم المقطوع بالنظر إلى ما تبقى منه باتجاه الأسهم المبينة على المستوى القاطع كما بالشكل (٤ -٢).

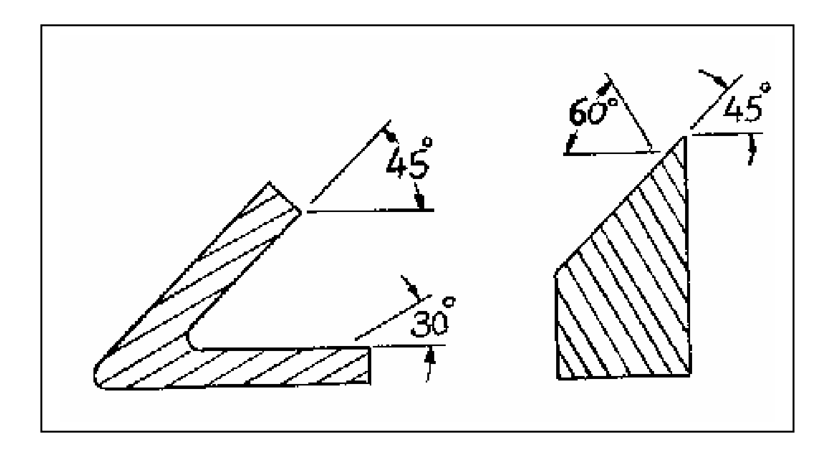
٤ -٢ مستويات القطع وخطوط التهشير :

بما أن ضرورة القطع تكمن في معرفة وتوضيح التفاصيل الداخلية للجسم فإنه لا يشترط مرور مستوى القطع في منتصف الجسم وإنما يمكن أن يسير بخط مستقيم أو منكسر أو مائلٍ حسب طبيعة الجسم كما بالشكل (٤ -٣). ويتم تمثيل المستوى القاطع بخط مستقيم مشابه لخط المحاور إلا أنه أكثر سماكة منه ويكون عند نهايتيه سهمان يشيران إلى اتجاه النظر وحرفان متشابهان عند كل سهم لتوضيح بداية ونهاية القطع.



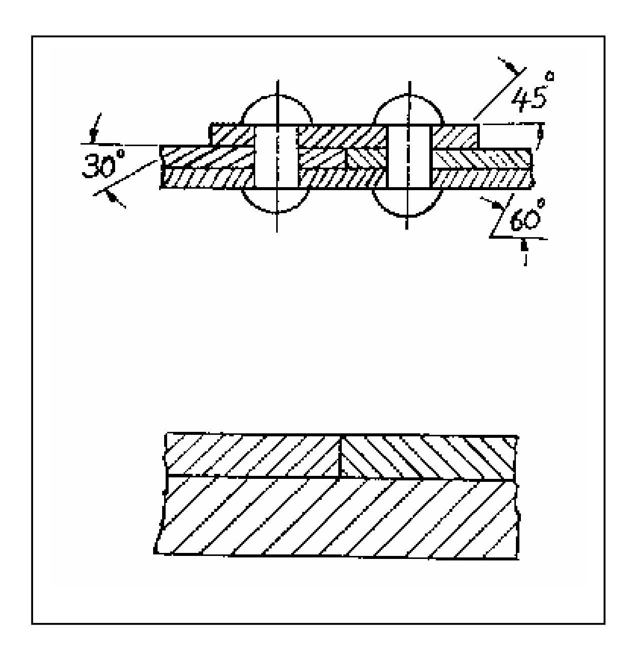
ويتم تمثيل المناطق المقطوعة من الجسم بخطوط تهشير رفيعة مائلة ويراعى في خطوط التهشير ما يلي : -

١- ترسم خطوط التهشير بزاوية ٤٥ْ إلا إذا كان أحد خطوط الجسم مائلاً بنفس الزاوية فيتم تغيير زاوية التهشير لتجنب توازي أو تعامد خطوط التهشير مع خطوط الرسم. شكل (٤ -٤).



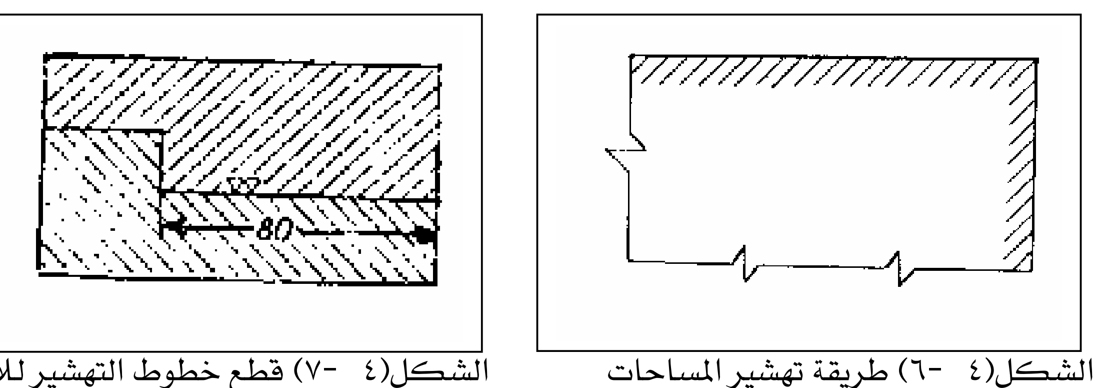
٢- عند تهشير قطعتين متجاورتين ترسم خطوط التهشير في اتجاهين مختلفين أو بزوايا مختلفة أو بتباعدات مختلفة شكل (٤ -٥).

٣- مراعاة المسافة بين خطوط التهشير مع المساحة المراد تهشيرها بحيث تهشر المساحات الصغيرة بخطوط متقاربة وبالعكس المساحات الكبيرة وتكون عادةً من ٢ إلى ٤ ملم .



٤- الاكتفاء برسم خطوط التهشير عند إلحافه في مساحات القطع الكبيرة. شكل (٤ -٦)

٥- يمكن لخطوط التهشير أن تقطع كتابة الأبعاد أو رموز درجات تشغيل الأسطح. شكل (٤ -٧)



الشكل(٤ -٦) طريقة تهشير المساحات الكبيرة

الشكل(٤ -٧) قطع خطوط التهشير للأبعاد.

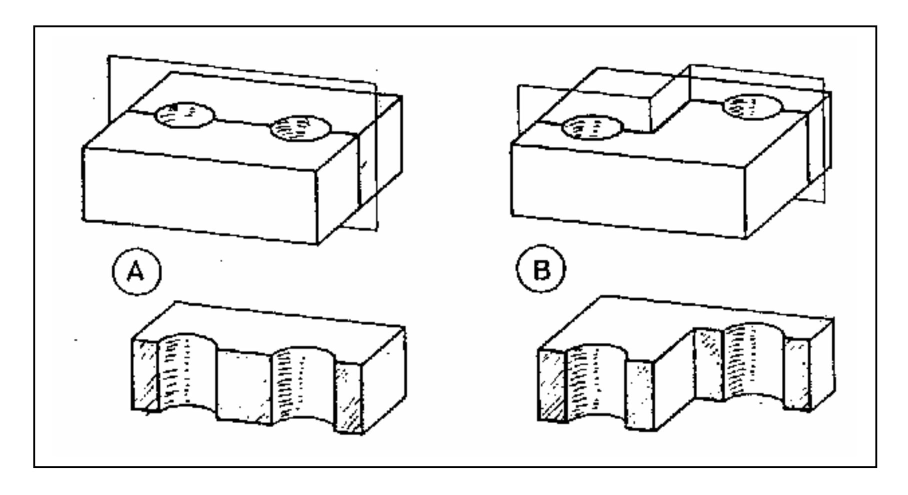
٤ -٣ أنواع القطاعات :

تختلف أنواع القطاعات في الرسم حسب احتياجها وتطبيقها في الرسم وأنواعها كثيرة ولعل من أهم القطاعات الشائعة الاستخدام في الرسم الهندسي ما يلي :

١- القطاع الكامل .
٢- القطاع النصفي .
٣- القطاع الجزئي .
٤- القطاع المدار .
٥- القطاع المبعد .

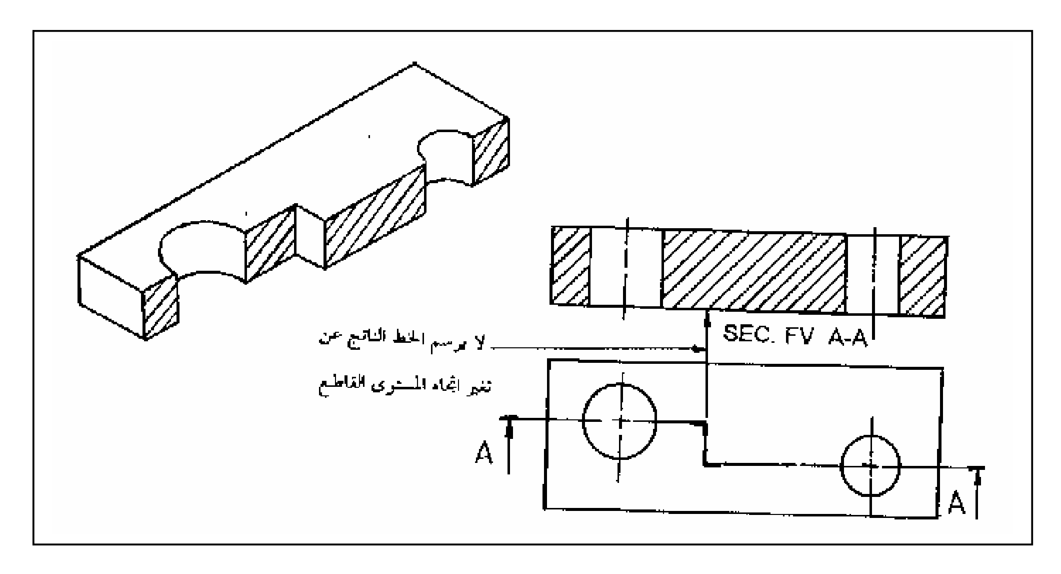
٤ -٣ -١ القطاع الكامل :

وفيه يمر المستوى القاطع عبر كامل الجسم موازياً لأحد أوجهه ولا يشترط أن يمر بمنتصف الجسم أو أن يكون مستقيماً فقد يتغير الاتجاه لإظهار التفاصيل المطلوبة كما بالشكل (٤ -٨). ويمكن تخيل عملية القطع الكامل على منظور الجسم أو أحد مساقطه وذلك بأن يكون النظر في اتجاه متعامد على مستوى القطع (مع اتجاه الأسهم) ولا تؤثر عملية القطع على باقي المساقط فترسم مساقط الجسم الباقية على صورتها الحقيقية بدون قطع وفي حالة استخدام أكثر من مستوى قاطع واحد فإن المساقط القطاعية الناشئة تعتبر مستقلة ولا تؤثر على بعضها البعض .



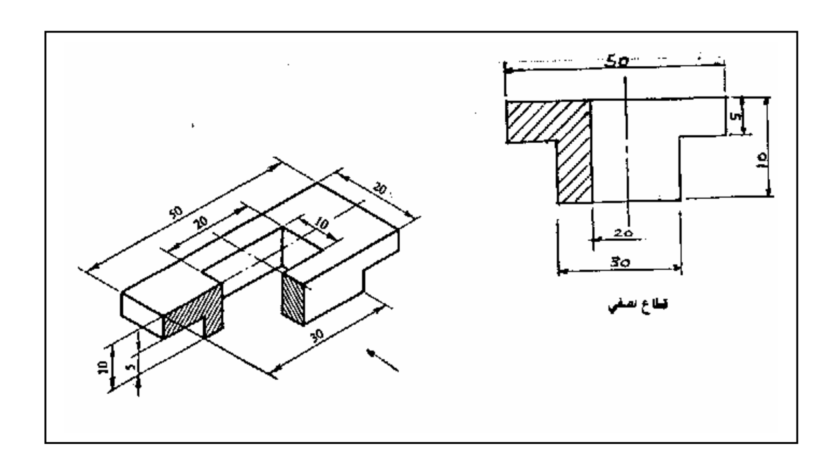
الشكل(٤ -٨) قطع جسم بمستوى مستقيم واخر منكسر.

والشكل (٤ -٩) يوضح قطاع منظور وقد تم رسم مسقطه الأفقي ومسقطه الأمامي بشكل قطاع أمامي (SEC FVA-A).



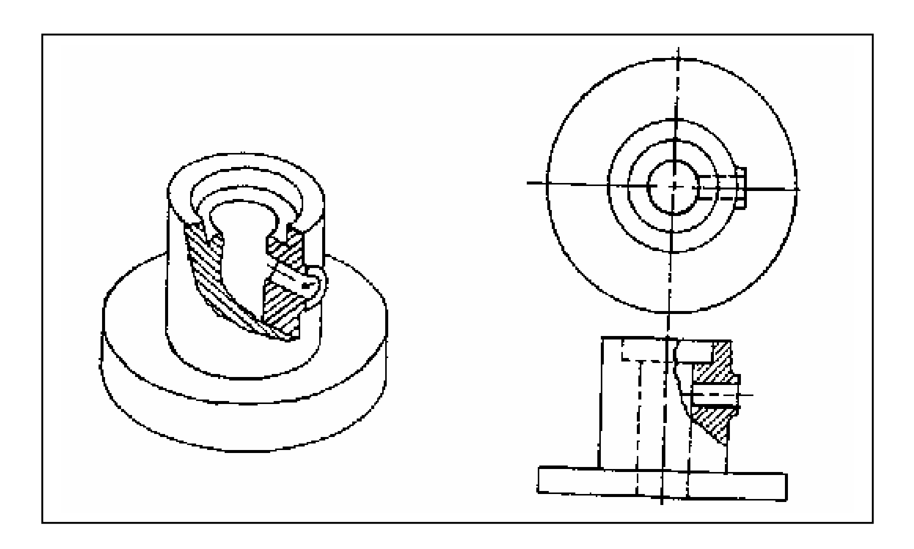
٤ -٣ -٢ القطاع النصفي :

ويستخدم غالباً للأجسام المتماثلة كالأجسام الأسطوانية والأعمدة الدوارة والبكرات وغيرها وفيه يتم قطع ربع الجسم لنحصل على مسقط نصفه مقطوع والنصف الأخر عادياً (يمثل تفاصيله الخارجية). كما بالشكل (٤ -١٠). بحيث يمكن توضيح تفاصيل الجسم الداخلية والخارجية في مسقط واحد.



٤ -٣ -٣ القطاع الجزئي :

والغرض منه إيضاح بعض التفاصيل الداخلية للجسم بدون التأثير على تفاصيله الأخرى الظاهرة. حيث أن استخدام القطاع الكامل أو النصفي قد يؤدي إلى حذف بعض التفاصيل المطلوب إدخالها في عملية التوضيح وعادة ما يرسم خط القطع بخط يدوي متعرج يمر بالتفاصيل الداخلية المراد توضيحها كما بالشكل (٤ -١١).

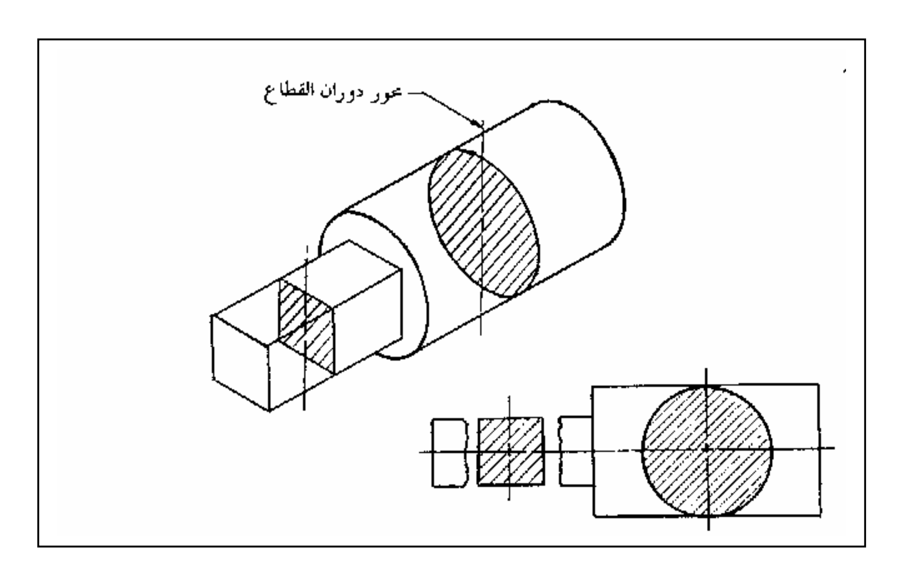


شكل (٤ -١١) قطاع جزئي لأحد الأجسام مع مقطعيه الأمامي والأفقي.

من الشكل (٤ -١١) يمكن ملاحظة بأن القطاع الجزئي لا يرسم له مستوى قطع وإنما يكتفي بالخط المتعرج على نفس القطاع.

٤ -٣ -٤ القطاع المدار:

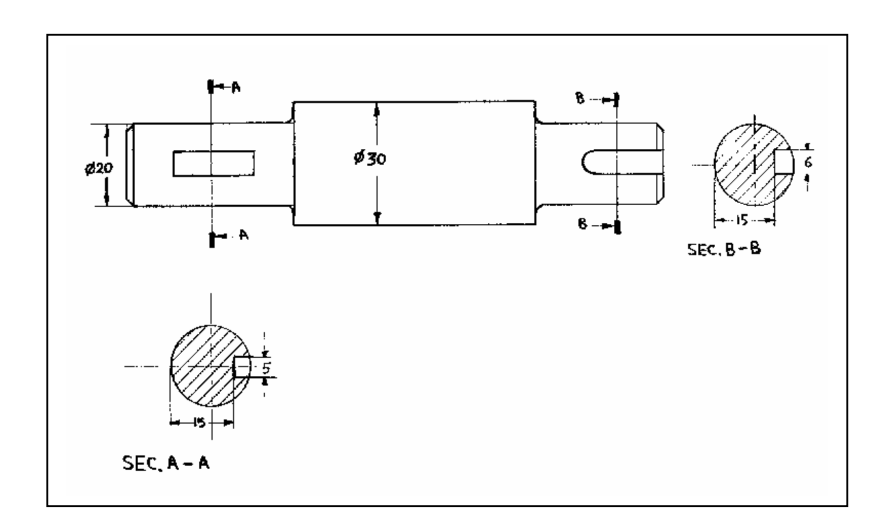
يستخدم هذا النوع من القطاعات لتوضيح مقطع الأجسام في مسقط واحد بدون الحاجة إلى رسم مساقط أخرى مثل الجانبي أو الأفقي. بحيث يمر مستوى القطع معامداً للمسقط فنحصل على مقطع عرضي للجسم كما بالشكل (٤ -١٢) ثم بعد ذلك يُدار هذا المقطع بزاوية ٩٠° ليرسم على نفس المسقط .



شكل (٤ -١٢) قطاع مدار لأحد الأجسام .

٤ -٣ -٥ القطاع المُبعد:

القطاع المبُعد هو نفسه القطاع المدار ولكنه لا يرسم على نفس المسقط إنما يرسم على أي مكان آخر على ورقة الرسم مع كتابة الحرفين المميزة لمستوى القطع تحته. كما هو مبين بالشكل (٤ -١٣).



الخلاصة

نستخلص من دراستنا لهذه الوحدة التدريبية ما يلي:

- تكمن أهمية القطاعات الهندسية في توضيح الأجزاء والتفاصيل المخفية للجسم.
- يمكن أن يكون مستوى القطع مستقيماً أو مائلاً أو منكسراً حسب طبيعة الجسم.
- تمثل الأجزاء المقطوعة بخطوط تهشير.
- **أنواع القطاعات الهندسية:**

القطاع الكامل.

القطاع النصفي.

القطاع الجزئي.

القطاع المدار.

القطاع المبعد.

تدريبات على الوحدة الرابعة :

اختبار ذاتي رقم (١)

أجب عن الأسئلة الآتية .

السؤال الأول: ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات التالية:

أ - الهدف من القطاعات الهندسية هو توضيح بعض التفاصيل الداخلية للجسم ( ).

ب - ممكن أن تكون مستويات القطع مستقيمة أو مائلة أو منكسرة حسب الحاجة ( ) .

ج - يتم تمثيل المناطق المقطوعة من الجسم بخطوط تهشير سميكة مائلة بزاوية ٤٥ْ ( ).

د -في القطاع الكامل لا يشترط مرور مستوى القطع بمنتصف الجسم ( ).

هـ - في القطاع النصفي يتم قطع نصف الجسم لنحصل على نصف مسقطه مقطوع ( ).

و - يرسم خط القطع للقطاع الجزئي بخط يدوي متعرج ( ).

ز - لتوضيح مقطع الأجسام في مسقط واحد بدون الحاجة إلى رسم مساقط يستخدم القطاع النصفي ( ).

السؤال الثاني: ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة:

أ - من الممكن أن تكون مستويات القطع :

- مائلة أو معرجة
- مستقيمة
- منكسرة
- جميع ما ذكر

ب - يتم تمثيل المستوى القاطع بخط مستقيم يتميز بـ

- سهمين عند نهايته
- مشابه لخط المحاور
- حرفين عند نهايته
- جميع ما ذكر .

ج - عند تهشير قطعتين متجاورتين فإنه يتم رسم خطوط التهشير بـ

- اتجاهين مختلفين - تباعدات مختلفة
- زوايا مختلفة - أي مما سبق.

هـ - ارسم القطاع النصفي فإنه يتم تخيل قطع

- ربع الجسم - ثلاثة أرباع الجسم
- نصف الجسم - كامل الجسم

و - يرسم المسقط بتمرير مستوى القطع بشكل عمودي على المسقط ثم يدار المقطع العرضي بزاوية

- ٤٥° - ١٨٠°
- ٩٠° - ٦٠°

ز - عند رسم قطاع مُبعد لأحد الأشكال فإنه يرسم في

- نفس المسقط - أي مكان على لوحة الرسم
- المسقط الرأسي - الإجابة غير متوفرة.

تمارين تدريبية على الوحدة الرابعة

التمرين الأول:

رسم القطاع الكامل.

رقم اللوحة: (٢١)

المعطى:

المسقط الأمامي (FV) والمسقط العلوي (TV) لقطعة مصنوعة من الحديد موضح عليها الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

بمقياس رسم ١,٥:١ ارسم التالي:

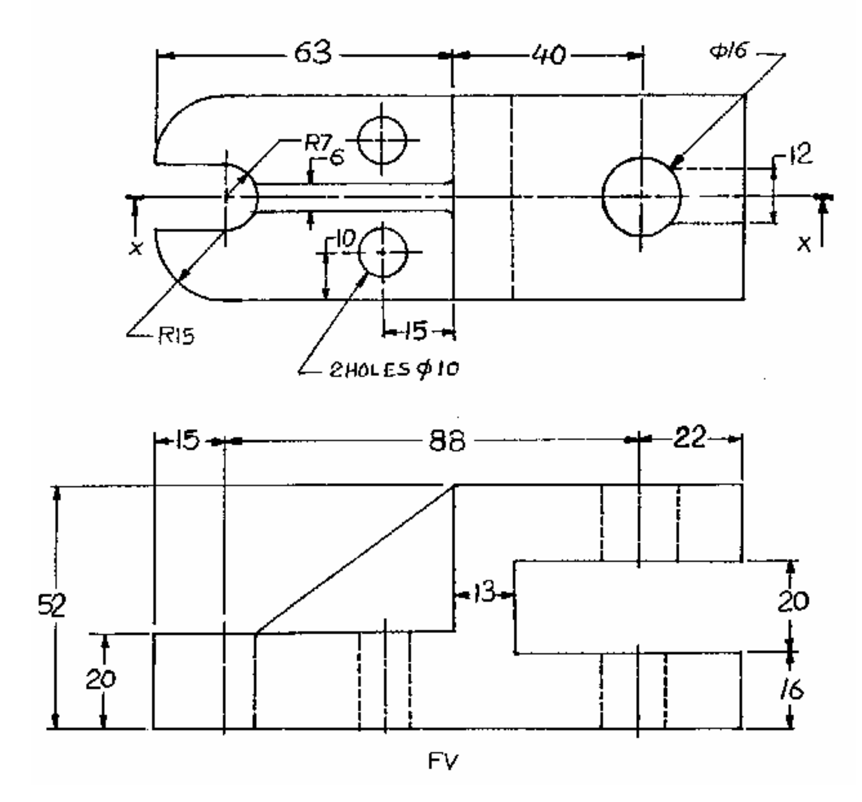
١ - المسقط العلوي (TV).

٢ - قطاع المسقط الأمامي الكامل X-X

٣ - إدخال كافة الأبعاد.

الملاحظات:

- يجب مراعاة قواعد التهشير و قواعد كتابة الأبعاد.



التمرين الثاني:

رسم القطاع الكامل.

رقم اللوحة: (٢٢)

المعطى:

المسقط الأمامي (FV) والمسقط الجانبي (SV) لقطعة مصنوعة من الحديد موضح عليها الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

بمقياس رسم ١:١ ارسم التالي:

١ - المسقط العلوي (TV).

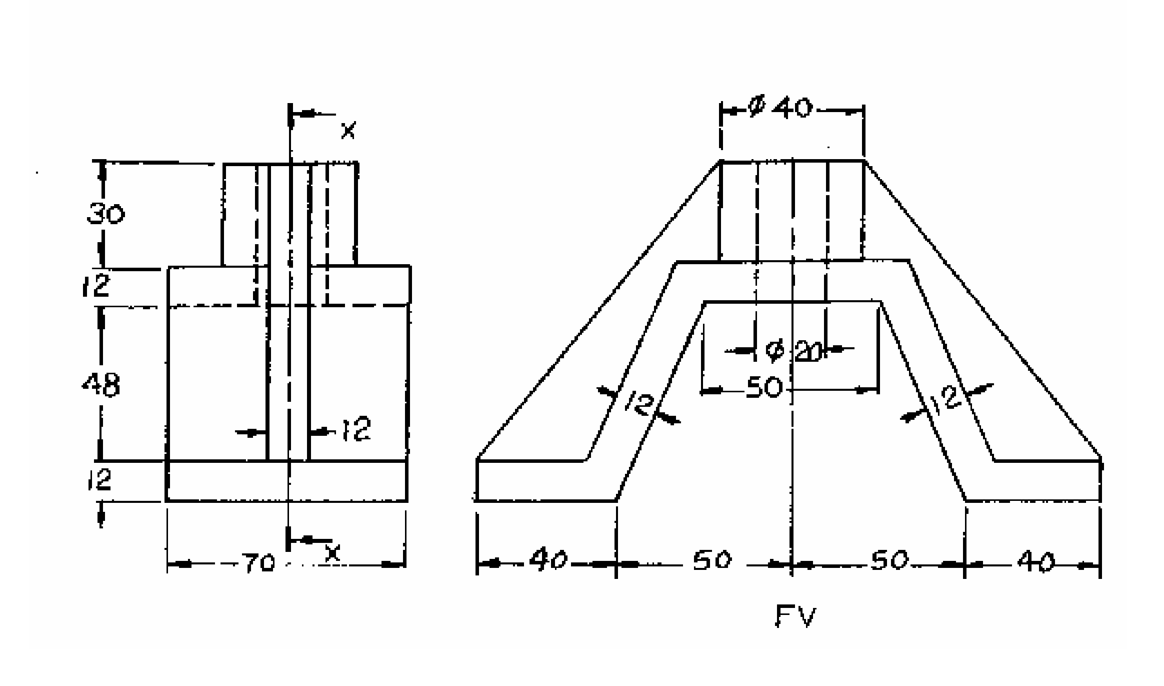
٢ - المسقط الجانبي (SV)

٣ - قطاع المسقط الأمامي الكامل X-X

٤ - إدخال كافة الأبعاد.

الملاحظات:

- يجب مراعاة قواعد التهشير.
- يجب مراعاة قواعد كتابة الأبعاد.



التمرين الثالث:

رسم قطاع نصفي.

رقم اللوحة: (٢٣)

المعطى:

المسقط الأمامي (FV) والمسقط العلوي (TV) لقاعدة مصنوعة من الحديد موضح عليها الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

بمقياس رسم ١:١ ارسم التالي:

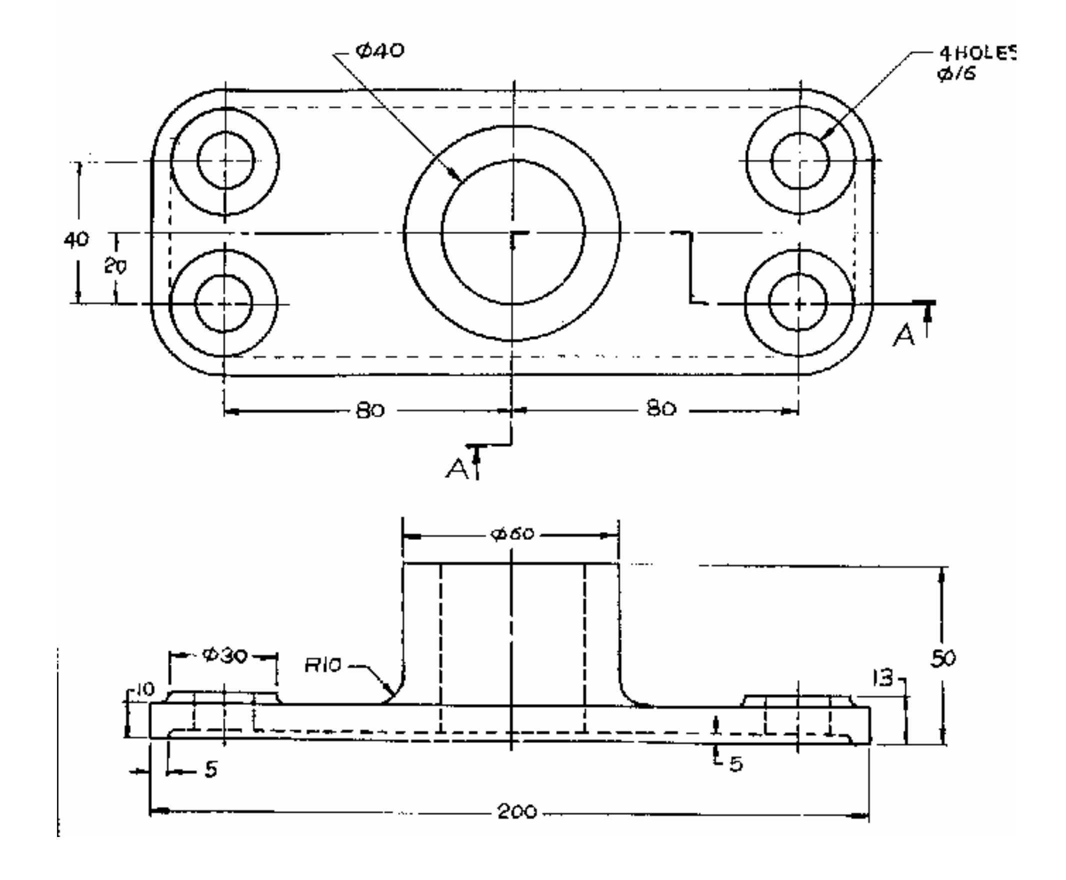
١ -المسقط العلوي (TV) .

٢ -نصف قطاع المسقط الأمامي A-A.

٣ - إدخال كافة الأبعاد .

الملاحظات:

- يجب مراعاة قواعد التهشير. - يجب مراعاة قواعد كتابة الأبعاد.



التمرين الرابع:

رسم قطاع جزئي.

رقم اللوحة: (٢٤)

المعطى:

المسقط الأمامي (FV) لقطعة مصنوعة من الحديد موضح عليها الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

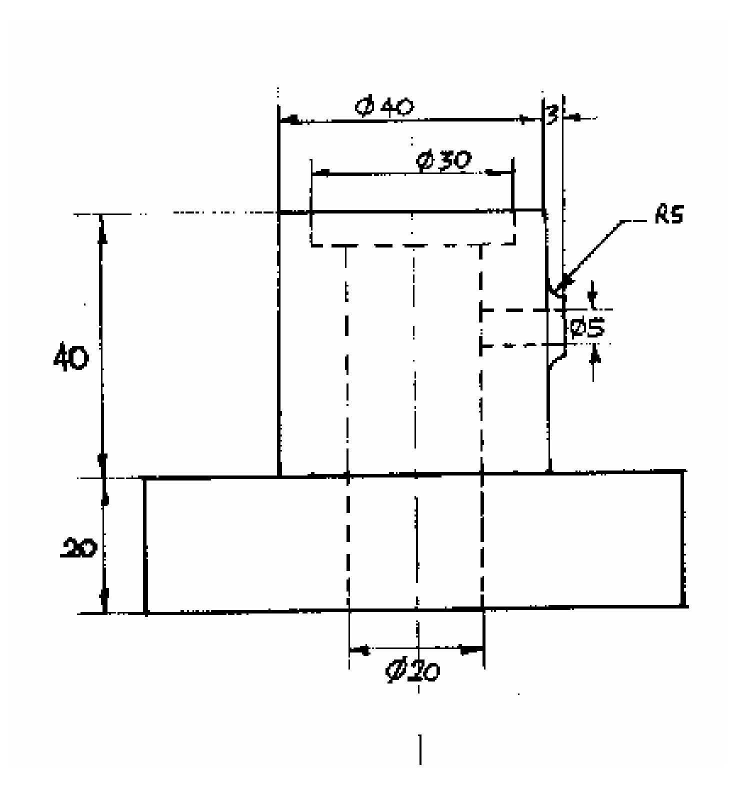
بمقياس رسم 2:1 ارسم التالي:

١ -المسقط العلوي (TV) .

٢ - المسقط الأمامي (FV) موضح به قطاع جزئي..

الملاحظات:

- ليس بالضرورة كتابة الأبعاد.
- يجب مراعاة قواعد التهشير.



التمرين الخامس:

رسم قطاع مدار.

رقم اللوحة: (٢٥)

المعطى:

المسقط العلوي (TV) لحامل مصنوع من الحديد موضح عليه الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

بمقياس رسم 1:1 أرسم التالي:

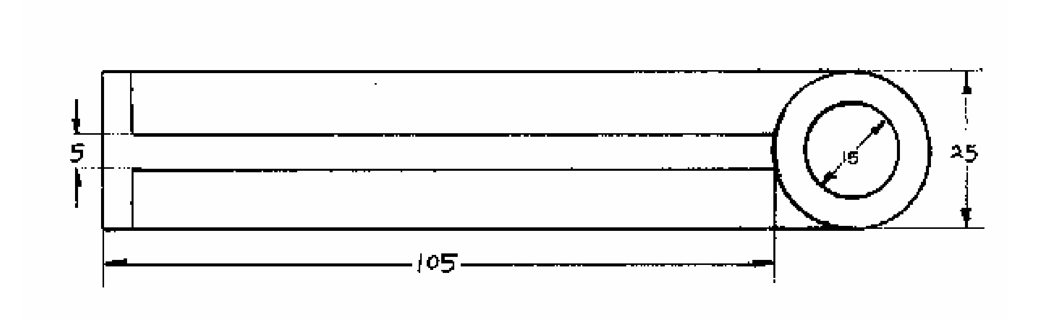
١ -المسقط العلوي (TV) .

٢ - المسقط الأمامي (FV) موضح به قطاع مدار..

٣ - إدخال كافة الأبعاد.

الملاحظات:

- يجب مراعاة قواعد التهشير.
- ارتفاع الجسم = ٢٠مم ومقطعه على شكل حرف T.



التمرين السادس:

رسم قطاع مبعد.

رقم اللوحة: (٢٦)

المعطى:

المسقط الأمامي (FV) لعمود مصنوع من الحديد موضح عليه الأبعاد بالمليمتر.

المطلوب:

بمقياس رسم 1:1 أرسم التالي:

١ - المسقط الأمامي (FV) >

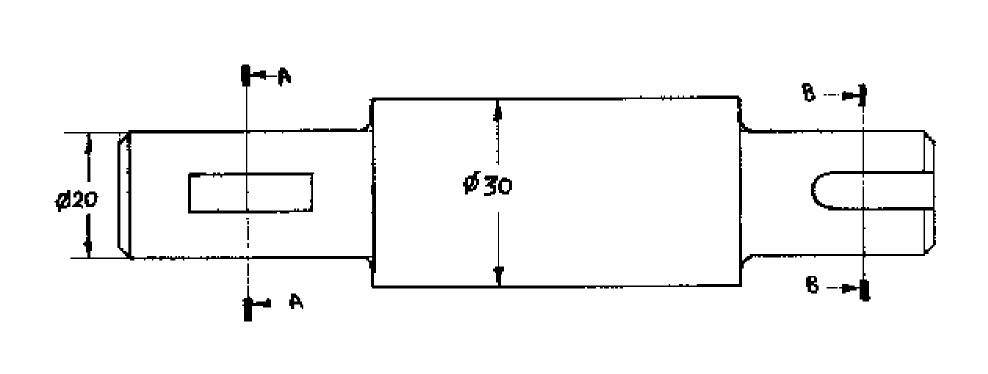
٢ - إدخال كافة الأبعاد..

٣ - رسم القطاع المبعد A-A.

٤ - رسم القطاع المبعد B-B.

الملاحظات:

- يجب مراعاة قواعد التهشير.



نموذج تقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : رسم القطاع الكامل.

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم المسقط العلوي (TV).				
٢ - رسم المسقط الجانبي (SV)				
٣ - رسم قطاع المسقط الأمامي الكامل X-X				
٤ - إدخال كافة الأبعاد.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نـموذج تـقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : رسم القطاع النصفي.

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم المسقط العلوي (TV).				
٢ - رسم المسقط الجانبي (SV)				
٣ - رسم نصف قطاع المسقط الأمامي A-A.				
٤ - إدخال كافة الأبعاد.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نموذج تقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

<table dir="rtl">
<tr><td colspan="5">تعليمات
بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .</td></tr>
<tr><td colspan="5">اسم التمرين الذي تم تنفيذه : رسم القطاع الجزئي.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">العناصر</td><td colspan="4">مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)</td></tr>
<tr><td>غير قابل للتطبيق</td><td>لا</td><td>جزئياً</td><td>كلياً</td></tr>
<tr><td>١ - رسم المسقط العلوي (TV).</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>٢ - رسم المسقط الأمامي بقطاع جزئي.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .</td></tr>
</table>

نموذج تقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : رسم القطاع المدار.

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم المسقط العلوي (TV).				
٢ - رسم المسقط الأمامي بقطاع مدار.				
٣ - إدخال كافة الأبعاد.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

نـموذج تـقيم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

تعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد تنفيذ التمارين أو أي نشاط آخر يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الانتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الأولى قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك .

اسم التمرين الذي تم تنفيذه : رسم القطاع المبعُد.

العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ - رسم المسقط الأمامي .				
٢ - رسم القطاع البعد A-A				
٣ - رسم القطاع البعد B-B				
٤ - إدخال كافة الأبعاد.				

يجب أن تصل النتيجة للجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو إنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا التمرين .

إجابة الاختبار الذاتي رقم (١)

إجابة السؤال الأول:

أ - (✓)
ب - (✓)
ج - (×)
د - (✓)
هـ - (×)
و - (✓)
ز - (×)

إجابة السؤال الثاني:

أ - جميع ما ذكر.
ب - جميع ما ذكر.
ج - أيٍ مما سبق.
د - ربع الجسم.
هـ - $90°$
و - أي مكان على ورقة الرسم.

ملاحظات

١ - د. إبراهيم فوزي، الرسم الهندسي، مكتبة عين شمس، مصر.
٢ - اوتو شميدت، الرسم الهندسي، دار لايبزغ، ألمانيا، ١٩٧٠م.
٣ - عاهد علي الخطيب، الرسم الهندسي الجامعي، دار الخريجي للنشر، المملكة العربية السعودية، ١٤١٩هـ.
٤ - د. عباس مصطفى و آخرون، الرسم الهندسي لغة المهندسين ، دار الراتب الجامعية، لبنان.
٥ - فيرث وفاندر ويلليجين، تكنولوجيا الرسم الهندسي، دار ماكجروهل ليمتد ، المملكة المتحدة، ١٩٧٠م.
٦ - م. محمد صالح غندور، تقنيات الرسم الهندسي، دار الأنيس للنشر، ليبيا ، ١٩٩٨م.
٧ - د. محي الدين القشلان، مبادئ الرسم الهندسي، دار الراتب الجامعية، لبنان.

الموضوع	الصفحة

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS